HAL
open science

Que peut apporter la co-construction d'un jeu dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire ? Suivi d'un processus de modélisation d'accompagnement sur les trajectoires de restauration forestière par les agriculteurs familiaux à Irituia en Amazonie orientale

Éva Perrier

To cite this version:

Éva Perrier. Que peut apporter la co-construction d'un jeu dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire ? Suivi d'un processus de modélisation d'accompagnement sur les trajectoires de restauration forestière par les agriculteurs familiaux à Irituia en Amazonie orientale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01919771

HAL Id: dumas-01919771

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01919771

Submitted on 12 Nov 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AGROCAMPUS OUEST

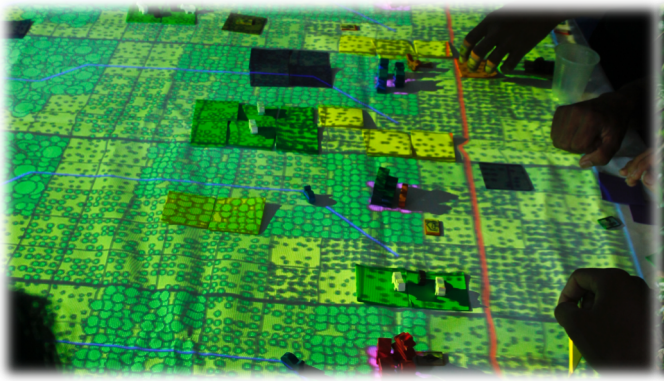
☒ **CFR Angers**

☐ **CFR Rennes**

Année universitaire : 2017-2018 **Spécialité** :Paysage **Spécialisation (et option éventuelle)** : Biodiversité végétale et gestion des écosystèmes tropicaux **Option** : Sciences humaines et sociales	**Mémoire de fin d'études** ☒ D'ingénieur de l'institut supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage ☐ De master de l'institut supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage ☐ D'un autre établissement (Etudiant arrivé en M2)

Que peut apporter la co-construction d'un jeu dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire ?

Suivi d'un processus de modélisation d'accompagnement sur les trajectoires de restauration forestière par les agriculteurs familiaux à Irituia en Amazonie Orientale.



Par : Eva PERRIER

Soutenu à Montpellier le 12/09/2018

Devant le jury composé de :

Président : William's Daré

Maîtres de stage : Christophe Le page ; Emilie Coudel

Enseignant référent : Clément Feger

Autres membres du jury :

Franck Richard

Raphël Manlay

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation «Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France»

disponible en ligne http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité

☐ Non ☐ Oui si oui : ☐ 1 an ☐ 5 ans ☐ 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible [1].

Date et signature du **maître de stage** [2] :
(ou de l'étudiant-entrepreneur)

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant à renseigner).

Droits d'auteur

L'auteur[3] **Nom Prénom** ----------

autorise la diffusion de son travail (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

☐ Oui ☐ Non

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☐ la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

(Facultatif) ☐ accepte de placer son mémoire sous licence Creative commons CC-By-Nc-Nd (voir Guide du mémoire Chap 1.4 page 6)

Date et signature de l'**auteur** :

Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

☐ Oui ☐ Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☐ la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'**enseignant** :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3).Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

Mémoire de stage

présenté par

Eva PERRIER

pour obtenir le diplôme national de master

mention Biodiversité, écologie, évolution

parcours Biodiversité végétale et gestion des écosystèmes tropicaux (BIOGET)

Sujet :

Que peut apporter la co-construction d'un jeu dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire ?

Suivi d'un processus de modélisation d'accompagnement sur les trajectoires de restauration forestière par les agriculteurs familiaux à Irituia en Amazonie Orientale.

Tuteur :

Dr Clément Feger

Encadrants terrain : Dr Emilie Coudel et Dr Christophe Le Page

soutenu publiquement le 12 septembre 2018

à Montpellier

devant le jury suivant :

William's Daré	Rapporteur
Clément Feger	Rapporteur
Raphaël Manlay	Examinateur
Franck Richard	Examinateur

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mes deux encadrants, qui ont été présents tout au long du stage et qui m'ont beaucoup aidé lors de la rédaction. Merci à Emilie, une maman-de-stage toujours à l'écoute, foisonnante d'idées et dont la bonne humeur à toute épreuve a vraiment aidé à souder le projet et à m'intégrer au groupe. Merci aussi à Pedro et à la mini-chercheuse Louise, qui a 1 an à peine, aura su faire craquer tout le Para, et aura attendri nos « rushs » de terrain.

Je tiens tout particulièrement à remercier Christophe pour ces discussions interminables en toutes circonstances. Ces échanges riches et ces instants ont énormément comptés dans mon séjour, tant à Brasilia qu'à Belém, qu'à Montpellier et que sur le terrain à Irituia.

Merci à toute l'équipe du projet Refloramaz, grâce à laquelle j'ai pu passer un si agréable séjour et me sentir chez moi. Merci à Livia, à Joice, à Socorro, à Ana Paula et à Dalva pour leur accueil chaleureux, leur participation au jeu et à la bonne humeur générale. Merci aussi aux étudiants, Vitor, Helô, Layse, Aurea avec qui j'ai pu partager tant de moments incroyables. Merci aussi à « Professor» Gabriel pour son aide, sa connaissance d'Irituia et son agréable compagnie lors des derniers ateliers.

Un très grand merci à Bacuri, Bebêzao et Tia Palmita de m'avoir trouvé une petite place dans votre maison et votre vie, trouver un cousin à Belém c'est quand même pas courant. Je remercie également Valentine pour son soutien moral et festif dans les périodes à Belém.

Un merci très spécial à Layse pour sa grande patience et ses explications. Un immense merci à Luka et Back qui m'ont accueilli comme leur fille pendant plus d'un mois.

Je n'oublie pas tous les agriculteurs d'Irituia, avec qui j'ai tant appris, et qui nous ont si gentiment ouvert leurs portes. Un merci spécial à Seu Lazaro et Dona Antonia, ainsi qu'à Seu Firmo et sa famille pour l'accueil chaleureux dans leur foyer. Merci à Sr Edilson, Sr Valderez, Sr Caiano, Sr Joao Moura, Sr Carlao, Sr Naldo, Sr Nelson, qui m'ont transmis leur « allégresse » et leur amour de planter, un merci spécial à Dona Joana pour cette brève rencontre qui continue à m'inspirer.

Je remercie les membres de la coopérative D'Irituia, et en particulier Fernanda pour sa réactivité ; son aide et l'accueil joyeux de sa famille à Santa Rita!

Je n'oublie bien sûr pas l'incroyable Ana Alice, sans la complicité et l'amitié de qui rien n'aurait été pareil…. merci du fond du cœur pour ces virées en moto et ta *loucura* si attachante, ton accueil chaleureux dans ta maison et à l'école. Merci à tous les élèves d'Itabocal pour leur participation et leur implication. Merci aussi à Dona Léa, Gustavo et Alvinho.

Je remercie les membres de l'UR GREEN à Baillarguet, pour leur accueil en fin de séjour, merci à Nathalie ainsi qu'à tous les stagiaires. Un merci spécial également à William's pour sa bonne humeur constante et pour avoir eu la patience de répondre à toutes mes questions, merci également à François qui m'a dévoilé tous les secrets de ComMod.

Et enfin merci à toi, Paul, d'avoir été là tout le long, et en particulier pendant les coups de stress de la longue et laborieuse rédaction du présent mémoire.

Et « Oh naaaooon », j'oubliais Pauline et Léo, merci pour votre compagnie à Montpellier !

Merci à mes parents.

RESUME

Les approches participatives prennent de l'ampleur dans le domaine de la gestion concertée de l'environnement, permettant d'amener des acteurs divers à définir ensemble des objectifs qui concilient préoccupations environnementales et aspects sociaux-économiques. La modélisation d'accompagnement est ainsi de plus en plus utilisée par la recherche pour faire discuter différents points de vue. C'est ce qu'a proposé le projet franco-brésilien Refloramaz sur la restauration forestière par les agriculteurs familiaux, sur la commune d'Irituia (Para-Brésil) en Amazonie Orientale. Au sein d'une démarche de modélisation d'accompagnement, nous avons développé un jeu de rôle sur les systèmes agroforestiers avec la participation de différents acteurs. Ce travail de master présente le suivi de ce processus de co-construction en : 1/étudiant le contexte d'Irituia pour y implanter le processus, 2/observant les étapes de co-construction et contributions des acteurs, et 3/recueillant auprès des participants leurs perceptions du processus. Nous montrons ici que la co-construction d'un jeu permet de servir d'appui à un projet interdisciplinaire en favorisant la construction de connaissances et la création de liens forts entre les personnes. Ces résultats mettent en évidence l'intérêt des approches participatives dans la compréhension des socio-écosystèmes complexes et des changements de rapports entre sciences et société.

Mots clés : jeu de rôle, co-construction ; modélisation d'accompagnement, suivi, système agro-forestier, restauration, Amazonie.

ABSTRACT

Participatory approaches are gaining momentum in the area of collaborative environmental management, bringing diverse actors together to define objectives that reconcile environmental concerns with social and economic aspects. Companion Modelling is thus increasingly used by research to discuss different points of view. This is what proposed the Franco-Brazilian project Refloramaz on forest restoration by family farmers in the municipality of Irituia (Para-Brazil) in the Eastern Amazon. Through a Companion Modelling approach, we developed a roleplaying game on agroforestry systems with the participation of different actors. This master's work follows up this co-construction process by: 1/ studying the context of Irituia in which the the process was carried out, 2/ observing the stages of co-construction and contributions of the actors, and 3/ gathering from the participants their perceptions of the process. We show here that the co-construction of a game makes it possible to support an interdisciplinary project by promoting the construction of knowledge and creating strong links between people. These results highlight the value of participatory approaches in understanding complex socio-ecosystems and changing relationships between science and society.

Keywords: role-playing, co-construction; Companion Modelling, monitoring, agro-forestry system, restoration, Amazonia.

TABLE DES MATIERES

..... 1

Remerciements 1

Résumé 1

Abstract 1

Table des matières 3

1. Introduction 5

2. Processus participatifs et gestion de l'environnement : cadrage theorique, demarches et outils, suivi-evaluation 9

2.1. De la gestion des ressources naturelles aux sciences participatives 9

2.2. Des modèles comme objets frontières 10

2.2.1. Modélisation basée sur les parties prenantes 10

2.2.2. L'utilisation des jeux de rôles 11

2.2.3. La modélisation d'accompagnement 12

2.3. Suivi-évaluation d'un processus de co-construction d'un jeu de rôles 13

2.4. Méthodologie générale 16

3. Les systèmes agro-forestiers d'Irituia : diversité et importance pour la restauration forestière 17

3.1. Méthodologie : des entretiens semi directifs d'analyse du contexte 18

3.2. Résultats 19

3.2.1. les grandes étapes de la trajectoire agraire de la commune 19

3.2.2. Les SAFs d'Irituia aujourd'hui 20

4. Le processus et le jeu 23

4.1. Méthodologie 23

4.1.1. L'implication de 3 sphères d'acteurs : 23

4.1.2. Les différents temps forts collectifs : 24

4.2. Résultats : les différentes étapes de co-construction : 26

4.3. Implication dans la dynamique générale de co-construction : 31

4.4. Le modèle conceptuel du jeu et les apports des différentes sphères d'acteurs. 32

4.4.1. L'interface générale : 32

4.4.2. Les activités agricoles 34

4.4.3. Les indicateurs de résultat du jeu 38

5. Les effets du processus 40

5.1. Méthodologie : 40

5.2. Perception de la demarche et de ses effets 41

5.2.1. D'une compréhension spécifique à chacun vers des objectifs communs 41

5.3. Effets de la méthode 44

5.3.1. Des connaissances intégrées et appliquées 44

5.3.2. La création de liens 45

5.3.3. Enthousiasme et appropriation du projet 46

6. Discussion 48

6.1. Leçons et perspectives pensées à partir de l'articulation du contexte, du processus et des effets 48

6.1.1. Comment la connaissance du contexte nous a permis de configurer le processus ? 48
6.1.2. Comment le processus influence les liens crées ? 49
6.1.3. Comment cette première co-construction peut influencer l'implication des acteurs dans la suite du processus? 50
6.2. Contribution de ce travail dans les approches de gestion des ressources naturelles 50

7. Conclusion 53

8. Références 55

9. Liste des Abréviations 59

10. Table de tableaux 61

11. Table des figures 63

12. Table des annexes 65

13. Annexes 66
Annexe 1 : Présentation du projet refloramaz 66
Annexe 2 : Caractérisation des types de restauration forestière recensées en 2017 d'après l'article de (Carneiro, Navegantes, et Caravalho, 2018) 68
..... 68
Annexe 3 : Grille n°1 d'entretiens historiques 69
Annexe 4 : Grille n°2 d'entretiens avec les agriculteurs 72
Annexe 5 : Photos d'époque récupérées lors d'un entretien avec un agriculteur 79
Annexe 6 : Tableau excel des données systématisées – 25 entretiens avec les agriculteurs d'irituia. 80
Annexe 7 : Types de systèmes agroforestiers par municipe 80
Annexe 8 : Présentation de l'espace de partage des données 81
Annexe 9 : Photos des différents types de temps forts collectifs 83
Annexe 10 : Photos des fiches accrochées au mur utilisées et modifiees lors des premiers tests 84
Annexe 11 : Valeurs de rendement données aux SAFs pour le dernier atelier. 84
Annexe 12 : Prototype d'un document liste d'activités. 85
Annexe 13 : Livrets récapitulatifs fournis lors du dernier test (liste d'activités et indicateurs) 87
Annexe 14 : Schéma de l'organisation spatiale de l'atelier de co-construction N°7 89
..... 89
Annexe 15 : Evolution de l'interface du plateau de jeu 90
Annexe 16 : Détail des activités proposées dans le jeu 93
Annexe 17 : Grille n°3 d'entretiens des effets du processus 96
Annexe 18 : Retranscription des entretiens de perception des effets de la démarche 98
Annexe 19 : Tableau complet 98
Annexe 20 : Tableau systématisé des entretiens de perception des effets de la démarche en français sur la création de lien 99
Annexe 21 : Extraits des débriefing du mois de mai (traduits) 100
Annexe 22 : Poème de Ana Alice 102

1. INTRODUCTION

L'Amazonie, en plus d'être un bassin hydrique et un stock de carbone majeur à l'échelle de la planète, est aussi un des principaux réservoirs de biodiversité de la planète (Fearnside, 2008). Très scruté par la communauté internationale, cet espace fait l'objet de préoccupations car il est soumis depuis des années à de fortes pressions anthropiques. Entre 1996 et 2005, le Brésil a été un des pays où la déforestation de la forêt tropicale a été la plus intense, avec en moyenne de 19 500 km2/an (Nepstad *et al.*, 2009), dont les causes principales sont l'agriculture, et tout particulièrement l'élevage bovin, avec 90% des terres défrichées destinées à la plantation de pâturage (Taravella, 2011). Les forêts amazoniennes, dont 69% sont sur le territoire brésilien (Gardner, 2013), subissent en outre les impacts des incendies, de l'exploitation forestière et du changement climatique qui participent activement à leur dégradation (Aragao et Shimabukuro, 2010 ; Ferreira *et al.*, 2015).

Ces constats inquiétants ont pris une grande place sur la scène internationale dès les premières grandes conférences mondiales sur le climat : les accords de Kyoto, puis Rio, ont amené le Brésil à prendre un certain nombre de mesures, dont la création d'aires protégées, pour limiter la déforestation. Assunção et al. (2015) montrent que l'ensemble des politiques mises en place par le gouvernement du président Lula entre 2004 et 2012 ont contribué de manière significative à la diminution de la déforestation. Ces mesures efficaces d'un point de vue environnemental, comportaient néanmoins des lacunes, puisqu'elles se sont principalement attaquées aux grands agriculteurs et ont eu peu d'impact sur le comportement des petits agriculteurs (Schneider *et al.*, 2015 ; Godar *et al.*, 2014).

Si l'agriculture familiale occupe seulement 32% de la surface agricole brésilienne, elle représente pourtant 88% des exploitations, fournit les 2/3 des aliments consommés au Brésil et concerne 79% de la main d'œuvre agricole (DPGE, 2015). Ainsi, bien que la surface dédiée à l'agriculture familiale soit bien plus faible que celle dédiée aux grandes exploitations exportatrices, et que sa contribution à la déforestation soit inférieure, elle ne peut être négligée (Pacheco, 2009). En Amazonie, les populations traditionnelles et agriculteurs occupent 23% du territoire, et il existe 400 000 petites exploitations privées (jusqu'à 100 ha) établies sur des terres boisées ou marginales qui pourraient potentiellement devenir des systèmes de production à faible déforestation (Nepstad *et al.*, 2009).

En complémentarité de lois coercitives nationales, d'autres approches ont été développées, dans le domaine des paiements pour services environnementaux notamment (Coudel *et al.*, 2015). Parmi celles-ci, des programmes internationaux comme des programmes pilotes REDD+, visant à limiter les émissions de carbone dues à la déforestation ont été mis en place en Amazonie. Ces programmes ont été conçus comme des instruments complémentaires à la régulation de la déforestation, afin d'aider les agriculteurs à stopper cette dernière en appuyant leur transition vers des systèmes de production durable (Schneider et al, 2015).

Avec l'intensification des préoccupations internationales concernant la forêt amazonienne, le Brésil s'est engagé plus récemment lors de la COP 21 à restaurer 12 millions d'Ha d'ici 2030. Cet engagement a été relayé par la communauté scientifique et des ONG en proposant des stratégies et modèles de restauration, principalement focalisés sur la forêt atlantique et encore une fois principalement dirigé vers les grands agriculteurs. (Brancalion *et al.*, 2013)

Les mesures prises jusqu'aujourd'hui dans le but de stopper la déforestation et promouvoir la restauration sont appliquées de manière très inégale dans le contexte Amazonien, en particulier dans l'agriculture familiale où les titres fonciers sont souvent

inexistants. Certains projets pilotes proposent des modèles de systèmes productifs durables et rentables adaptés aux agriculteurs familiaux. Ces types de systèmes existent cependant traditionnellement en Amazonie depuis les premiers peuples indigènes, et ont inspirés les systèmes agricoles postcoloniaux (Miller et Nair, 2006). Il a été démontré que les systèmes agro-forestiers, c'est à dire la plantation intentionnelle de plusieurs espèces d'arbres d'ombrages et de cultures annuelles (Bhagwat *et al.*, 2008), apportent de nombreux services éco-systémiques. Ils sont un refuge pour la biodiversité tropicale (Bhagwat *et al.*, 2008) et permettent le stockage du carbone (Albrecht et Kandji, 2003). Il existe de nombreuses formes de systèmes agro-forestiers (Vieira, Holl, et Peneireiro, 2009) et de pratiques liées. Ces initiatives spontanées pourraient donner des pistes pour envisager une restauration environnementale conciliable avec les intérêts des agriculteurs familiaux.

C'est dans ce contexte que s'inscrivent les réflexions du projet Refloramaz, qui signifie Restauration Forestière par les Agriculteurs Familiaux en Amazonie Orientale (Dans le Nord-Est de l'Etat du Para) (voir présentation détaillée en annexe 1). Ce projet franco-brésilien a pour objectif de mieux comprendre, recenser et mettre en discussion les différents modèles de restauration adaptés à l'agriculture familiale, en particulier les systèmes agro-forestiers. Dans la région du Nordeste du Pará (une des régions d'Amazonie qui a été déforestée depuis le plus longtemps), Refloramaz cherche à faire un bilan des modèles mis en place par des institutions d'appui à l'agriculture familiale, ainsi qu'à recenser ceux existants spontanément chez les agriculteurs familiaux. Ce projet interdisciplinaire et participatif a été pensé de façon à proposer une évaluation écologique, socio-économique et technique des systèmes agricoles.

Partant du constat qu'il existe des perceptions très différentes sur la restauration forestière et sur ses possibles bénéfices, il y a un intérêt à mieux comprendre ces perceptions et positions (entre les différents agriculteurs, scientifiques et techniciens). L'équipe du projet Refloramaz cherche donc à promouvoir une meilleure compréhension mutuelle et fait l'hypothèse que les échanges entre les différents acteurs pourraient être source de construction de connaissances et d'apprentissages. L'équipe postule donc qu'une posture dialogique est adaptée et que la construction d'un jeu de rôle en tant qu'objet frontière pourrait stimuler ce dialogue entre les différents acteurs, et modéliser différentes perceptions de la réalité (Daré, 2005).

Dans ces conditions, le choix de la méthodologie s'est porté sur l'utilisation de la modélisation d'accompagnement, une démarche utilisée dans le cadre de recherches en gestion des ressources naturelles. La modélisation d'accompagnement a été développée dans les années 1990 par des chercheurs du CIRAD (Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement) et mobilisent différents outils de modélisation basés sur les parties prenantes. Elle combine l'utilisation de modèles de simulation et de jeux de rôles avec pour objectif fondamental de mettre en discussion différents points de vue et leurs conséquences en termes en terme d'action (Voinov et Bousquet, 2010). Ces processus sont caractérisés par une grande importance accordée à la dynamique collective de co-construction de l'outil de simulation.

Dans une première phase, l'équipe du projet Refloramaz a co-construit un jeu de rôle avec des agriculteurs familiaux engagés dans la restauration sous formes de systèmes agro-forestiers afin de mieux comprendre leurs pratiques et leurs motivations. Pour cela, c'est la commune d'Irituia dans le Nord-Est du Pará qui a été choisie. L'outil jeu de rôle sera utilisé dans une deuxième phase pour servir de base à des échanges avec des acteurs intéressés ou pour d'autres projets de recherche.

Afin d'analyser les effets de la démarche de co-construction mise en place, j'ai été sollicitée par l'équipe du projet pour appuyer un suivi-évaluation de ce processus. **Nous**

nous sommes demandés : que peut apporter un processus de co-construction d'un jeu de rôles au sein d'un projet de recherche interdisciplinaire sur les modèles de restauration forestière par les agriculteurs familiaux en Amazonie Orientale ? Pour réaliser ce suivi-évaluation, nous souhaitons comprendre 1/ comment la démarche s'insère dans le contexte étudié, 2/ comment elle s'est mise en place progressivement, quelles sont les connaissances construites et comment sont-elles intégrées dans le modèle, et 3/ comment les personnes impliquées ont perçu le processus.

Dans la prochaine section, nous commencerons par présenter un cadre permettant de comprendre la diversité de construction et d'utilisation des outils de modélisation ainsi que les types d'approches qui les utilisent dans le domaine de la gestion environnementale. Nous situerons les courants dans lesquels se place notre approche de modélisation d'accompagnement et enfin, nous expliciterons les fondements théoriques sur lesquels se base notre méthode de suivi-évaluation du processus.

Les trois sections suivantes sont organisées selon les trois questions considérées comme importantes pour le suivi. Dans un premier temps nous présenterons des études de contextualisation réalisées pour mieux comprendre la diversité, l'importance et l'histoire des systèmes agro-forestiers à Irituia. Dans un second temps nous détaillerons les différentes étapes de co-construction du modèle de jeu de rôle et les apports des différents acteurs. La troisième partie traitera de la perception du processus par les personnes impliquées dans la co-construction du jeu de rôle. Une discussion permettra d'articuler ensuite ces trois parties de résultats.

2. PROCESSUS PARTICIPATIFS ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT : CADRAGE THEORIQUE, DEMARCHES ET OUTILS, SUIVI-EVALUATION

2.1. DE LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES AUX SCIENCES PARTICIPATIVES

A partir des années 1970, à la vue des désastreuses conséquences de la révolution verte, de nombreux courants de pensée (économiques, écologiques, philosophiques) ont commencé à mettre en lumière les paradoxes, les inégalités et la destruction de l'environnement générés par le système capitaliste. D'une part, certaines publications comme "The limits to growth" (1972, Club de Rome), amènent les premières réflexions critiques sur les limites du modèle de croissance. D'autre part les alertes des scientifiques sur l'état écologique de nombreux écosystèmes se multiplient. C'est dans cette période que sont prises un certain nombre de mesures en matière d'environnement. Au départ, cela vient principalement des États et a surtout pris la forme de lois sur la protection de la nature et la création d'aires protégées. Dès les années 1980, le bilan mitigé de l'efficacité de ces mesures et les conflits créés avec les populations locales, amènent des réflexions sur les dispositifs de gestion (Barrière O, 2018, conversation personnelle). C'est pourquoi à partir des années 1990, les problématiques environnementales se multipliant, certains courants de pensée voient comme partie de la solution la réinvention des modes de gestion des ressources (Theys, 2002). Les ressources naturelles étant souvent des biens communs (Ostrom, 1990), elles sont liées à de nombreux domaines d'activité et dépendent de nombreux acteurs différents. Leur gestion nécessite donc la mobilisation et l'action de divers acteurs pour amener des solutions partagées, adaptées localement tout en intégrant les différentes échelles de décision. Il faut aussi considérer les aspects sociaux, économiques et culturels et inventer de nouvelles formes de gestion des ressources, ou de « gouvernance », intégrant ces dimensions. Ainsi, il ne suffit plus seulement de chercher à comprendre les écosystèmes, mais les intégrer dans des systèmes plus larges : les socio-écosystèmes. Comme le mettent en évidence Berkes and Folke (1998), il est important de comprendre les connections dynamiques entre les pratiques, les institutions et les écosystèmes afin d'arriver à des pratiques de gestion durables et décisions cohérentes (Raufflet, 2000).

Dans cette optique, penser à des façons d'impliquer tous les acteurs d'un territoire dans les décisions s'est avéré fondamental. L'environnement est un domaine particulièrement propice à ces réflexions, où « *s'inventent en permanence de nouvelles formes de gouvernance* » (Theys, 2002, p1). Pour penser ces formes de gouvernance, il est également important de réfléchir à comment donner envie aux acteurs locaux de s'impliquer dans des décisions et actions collectives. L'émancipation et la prise de pouvoir des acteurs en est un élément fondamental. Cela a ouvert des nouveaux champs de recherche dans les méthodes participatives.

Ce qui se cache derrière le mot « participation » comprend cependant des formes incroyablement diverses, et des degrés variés, allant de la simple réunion d'information à la co-construction des décisions politiques (Arnstein, 1969). On parle également de

« concertation », de « consultation », de « médiation », ce qui prête à confusion et rend difficile une définition claire.

Pourtant, aujourd'hui la « participation » semble devenue le paradigme dominant dans le domaine de la gestion des ressources naturelles (Mermet, 2011) et soulève de nombreux débats et questions.

Dans ce débat sur la place de la participation dans les questions environnementales, deux façons de considérer la démocratie s'affrontent. D'un côté, des approches dites dialogiques, considérant les politiques publiques traditionnelles comme dépassées, et qui considèrent que le paradigme de gestion peut être une solution pour résoudre les problèmes et conflits environnementaux. Les approches dialogiques cherchent à permettre aux acteurs locaux de s'organiser pour mieux faire entendre leur voix dans les cadres de gouvernance déjà en place (ou en créant de nouveaux) en proposant des mesures de gestion adaptées. De l'autre côté, des approches dites stratégiques qui estiment que « *la gouvernance est le problème et non la solution* » et que les nouvelles formes de gouvernance ne sont qu'« *une façon naïve d'évacuer la réalité des conflits et des jeux de puissance, et que sous couvert d'ouverture démocratique elles ne font que renforcer les intérêts dominants et institutionnaliser les corporatismes* » (Theys, 2002, p3). Ces approches dites stratégiques considèrent que «*les problèmes environnementaux essentiels ne seront pas résolus sans changements majeurs dans les schémas d'exploitation des ressources. Pour cela, il est peu probable que le dialogue et la coordination entre les parties prenantes soient suffisants* » (Mermet, 2011, p4). Ces approches placent l'action en faveur de l'environnement comme stratégique au même titre que « *l'action politique, militaire, le militantisme syndical ou le management stratégique* » (Theys, 2002). Les démarches participatives comportent aussi des dimensions stratégiques qu'il semble donc intéressant de mettre en perspective, afin de construire des passerelles entre ces différentes visions.

2.2. DES MODELES COMME OBJETS FRONTIERES

2.2.1. MODELISATION BASEE SUR LES PARTIES PRENANTES

L'idée d'intégrer les parties prenantes dans la construction de modèles de simulation est née dans les années 1960 dans le domaine de la gestion des entreprises et de la technologie, via l'élaboration de modèles pour tester des stratégies de développement des entreprises basées sur la participation de la clientèle. La généralisation de modèles impliquant les parties prenantes et plus seulement les « experts » ont eu des répercussions dans de nombreux domaines, notamment dans la gestion des ressources naturelles. Les enjeux y sont de tailles car l'objet d'étude lui-même est complexe, ses limites difficiles à définir et les acteurs impliqués ont parfois des stratégies divergentes voire opposées (Voinov et Bousquet, 2010). Différentes approches de modélisation basées sur les parties prenantes, ont tenté d'élaborer des méthodes répondant à ces problèmes complexes : *Mediated Modelling* (Van den Belt, 2004), *Companion Modelling* ((Etienne, 2010)), *La simulation participative*, etc.. Ces approches ont en général deux principaux objectifs (Voinov et Bousquet, 2010) :

- L'apprentissage collaboratif via le partage et la construction de connaissances,

- La simulation de solutions à un problème donné, souvent liés au soutien à la prise de décision (politique règlementaire, gestion).

Ces objectifs sont souvent complémentaires au sein d'une même approche, bien qu'à l'origine, les modèles de simulation écologiques visaient plutôt à produire différents scénarios prédictifs dans l'objectif d'appuyer les décisions. Au vu du besoin d'impliquer d'autres acteurs que les gestionnaires et les politiques, certaines démarches plus dialogiques

privilégiant l'apprentissage collectif ont pris de l'ampleur. Ces démarches ont pour objet un modèle flexible et adaptatif, favorisant le processus de co-construction de l'outil avec les différents acteurs, plutôt que l'utilisation du modèle fini. L'intérêt d'utiliser un modèle comme objet frontière entre les différents acteurs et leurs différents mondes, est qu'il permet d'ouvrir différents espaces d'interprétation et de concilier différents objectifs (la compréhension du système pour les chercheurs, l'exploration de scénarios pour certains, la mise en discussion de sujets délicats pour d'autres…) (Vinck, 2009). Parmi ces modèles « frontières », c'est à dire des objets médiateurs comprenant des « *éléments structurels partiellement communs à plusieurs mondes sociaux* » (Vinck, 2009, p4), on retrouve fréquemment l'utilisation de jeux de rôles.

2.2.2. L'UTILISATION DES JEUX DE ROLES

Le jeu est depuis toujours un concept omniprésent dans toutes les sociétés. Il est présent de manière parfois évidente, parfois simplement métaphorique, mais les références dans nos vies quotidiennes y sont nombreuses. Même si souvent associé à l'enfance ou au sport, les utilisations qui en sont faites touchent en réalité à des domaines variés, et gagnent aujourd'hui du terrain dans l'investigation de nouvelles pratiques et méthodes (Mermet et Zaccaï-Reyners, 2013). En effet, la frontière entre le jeu et la réalité étant parfois extrêmement ambiguë, il a été démontré que le jeu pouvait avoir un réel potentiel en termes de partage de représentations de cette réalité. Il est donc utilisé comme méthode d'intervention en milieux professionnels, pour gérer des groupes et des conflits, pour s'épanouir, pour enseigner, ou même pour soigner (Mermet et Zaccaï-Reyners, 2013). On retrouve en effet le recours à l'utilisation de jeux de rôle dans de nombreux domaines de recherche : comme par exemple en psychologie avec les psychodrames depuis les années 1940-1950 (Blanc, 2015) ; dans le domaine de l'éducation au sens large avec les jeux de rôles éducatifs utilisés en formation (Daniau, 2015) ; ou également un peu plus récemment dans le domaine de l'environnement (Mermet, 1992). Dans ces champs disciplinaires variés, le jeu de rôle est utilisé car il favorise une meilleure compréhension de la complexité des processus (Daré, 2005).

L'utilisation de jeux peut ainsi permettre la compréhension de nombreux paramètres d'un socio-écosystème grâce à l'ouverture d'un espace d'apprentissage et de tâtonnement interactif (Mermet et Zaccaï-Reyners, 2013). Des chercheurs se sont donc intéressés à ce qu'il pourrait apporter dans le domaine de la gestion des ressources naturelles, et plus largement de la recherche-action.

Les jeux se sont avérés être une manière efficace d'impliquer les différents acteurs dans la conception et l'utilisation de modèles simplifiés du fonctionnement des socio-écosystèmes (Barreteau, Le Page, et Perez, 2007). On retrouve des exemples dès les années 1970, mais ceux-ci se sont fortement multipliés dans les années 1990 (Bousquet F., communication personnelle, 2018).

L'utilisation des jeux de rôle dans les différentes approches de gestion des ressources prend des formes extrêmement variées pour répondre à des objectifs très différents. La notion de rôle renvoie en général à des rôles réels présents dans la réalité. Un participant pourra donc jouer son propre rôle ou bien celui d'une catégorie d'acteur ayant des stratégies opposées à la sienne. La forme prise par les jeux peut s'appuyer sur un modèle informatique ou non, plus ou moins réaliste, plus ou moins simplifié, et/ou sur un plateau de jeu ou bien seulement prendre la forme de la simulation d'une réunion ou d'un débat (avec très peu de supports). Les jeux peuvent être utilisés dans des formats très libres où les participants ont une grande marge de manœuvre dans l'expression de leur

compréhension des enjeux ; ou bien, comportent différentes stratégies prédéfinies parmi lesquelles le joueur devra choisir (Barreteau, Le Page, et Perez, 2007).

Les jeux sont par exemple utilisés comme instruments de la démocratie technique : c'est à dire comme un dispositif favorisant la participation de différents acteurs (pas seulement des experts) dans les débats autour des questions techniques (Richard-Ferroudji, 2015). Il existe de nombreux exemples dans la gestion des conflits afin d'améliorer la compréhension entre les acteurs. On retrouve les jeux de rôle comme outil de sensibilisation, autour des risques sur les catastrophes naturelles par exemple le jeu « Nimetpaslefeu » sur la prévention des incendies en région Nîmoise (Bourgeois, 2006), ou bien des risques liés aux maladies (Duboz et Binot, 2017). On retrouve beaucoup les jeux dans la formation et la transmission de connaissances sur des thématiques environnementales. Ou bien dans des approches plus participatives visant à co-construire ces connaissances (Barreteau, Le Page, et Perez, 2007).

Plus généralement, dans une perspective d'action stratégique, les jeux de rôles sont fréquemment utilisés dans la simulation de politiques environnementales. Ces jeux consistent à simuler et explorer des futurs possibles en fonction des décisions politiques prises. Ils sont conçus en général par des chercheurs (ou autres acteurs porteurs des intérêts environnementaux) et présentés stratégiquement aux publics clés ou centraux dans les processus de décisions, afin d'influencer les actions en faveur de l'environnement.

Dans une perspective dialogique, les jeux de rôles peuvent être utilisés comme des modèles qui sont co-construits progressivement avec les publics ciblés, afin de créer une représentation partagée d'un système. L'importance accordée au processus de co-construction est au moins aussi importante que celle accordée à l'utilisation du modèle du jeu lui-même. C'est par exemple le cas de la modélisation d'accompagnement.

2.2.3. LA MODELISATION D'ACCOMPAGNEMENT

Les premières expériences de modélisation d'accompagnement ont été basées sur des modèles dits « multi-agents », capables de simuler un système complexe intégrant différentes disciplines et les différents points de vue ou stratégies des acteurs (Bousquet et Barreteau, 2002). Au départ conçus pour accompagner un projet de recherche interdisciplinaire, la construction de ces modèles s'est par la suite élargie en impliquant directement les parties prenantes. C'est dans cette perspective de simplification des modèles multi-agents pour favoriser la participation des acteurs, que l'utilisation de jeux de rôle s'est avérée particulièrement pertinente. Dès 1996, un réseau s'est mis en place autour de ces approches, formalisant les premières idées du « Companion Modelling » ou ComMod. Au-delà de la démarche dialogique, la modélisation d'accompagnement tient son originalité dans la posture du chercheur. Ses principes fondamentaux sont les suivants (Etienne, 2010) :

- Formalisation et partage de la diversité des points de vue,
- Savoirs scientifiques considérés comme un point de vue parmi d'autres dans la concertation,
- Priorité donnée au processus itératif de concertation plutôt qu'à ses produits.

Les démarches ComMod, en tant qu'approches dialogiques de gestion de l'environnement utilisant des outils de modélisation participative tels que les jeux de rôles ont connu une grande effervescence. Depuis le début des années 2000, les exemples d'utilisation se sont multipliés et prennent aujourd'hui une grande diversité de formes (Etienne, 2010).
Un point commun de ce type d'approches réside dans la grande importance accordée au processus de construction de l'outil (Voinov et Bousquet, 2010).

Dans ces conditions, il est essentiel d'être en mesure d'appréhender les effets produits sur les participants impliqués dans le processus.

2.3. SUIVI-EVALUATION D'UN PROCESSUS DE CO-CONSTRUCTION D'UN JEU DE ROLES

La multiplication des recherches sur les méthodes participatives, et les questions qu'elles soulèvent, rendent cruciales les réflexions sur les méthodes d'évaluation. En effet, afin de pouvoir améliorer ce champ de recherche, une analyse réflexive sur les effets de ce type de démarche est nécessaire. Leur mise en œuvre, parfois lourde, demande à pouvoir être justifiée : jusqu'où et en quoi exactement sont-elles efficaces, quels changements cela va-t-il pouvoir produire, mais aussi quels en sont les risques ou les mises en garde ?

Comme pour toute méthode, il est important d'avoir des clefs pour l'évaluation, c'est à dire de s'intéresser à *« Qu'est-ce qui marche ?* », mais surtout aller au delà avec *« Pourquoi ça marche ? »* et *« Comment ça pourrait marcher encore mieux ? »* (Perez *et al.*, 2010). Les processus participatifs demandent souvent une adaptation « chemin-faisant », et n'ont d'ailleurs pas toujours de plan d'action rigide, celui-ci est conçu pour s'adapter au fur et à mesure. Il faut donc concevoir un protocole d'évaluation adaptatif, à l'image de la démarche mais assez générique pour rendre les démarches comparables entre elles (Perez *et al.*, 2010).

C'est tout l'enjeu qui a été proposé dans le protocole de Canberra (Jones *et al.*, 2009a), qui a permis grâce à des évaluateurs externes de tester un cadre générique et de comparer 18 cas d'études de processus de modélisation d'accompagnement. Ces comparaisons ont permis de faire ressortir quelques grandes caractéristiques des processus ComMod en exposant les principales limites et points forts, ainsi que des perspectives pour utiliser et améliorer le suivi-évaluation du processus. Le principal point fort de ces processus mis en avant est la capacité à créer un espace d'échanges en provoquant des interactions entre acteurs, contribuant ainsi à la compréhension mutuelle des enjeux de chacun. Le caractère novateur et convivial est aussi relevé comme un facteur essentiel des collectifs créés.

Les points faibles qui ont été fréquement relevés sont les suivants :

- Légitimité de la démarche, des outils, de certains participants ou bien de la question débattue ;
- Les espaces d'échanges créés provoquent une frustration de certains participants vis-à-vis du processus et de ses limites (Mermet, 2011) (Perez *et al.*, 2010)

Une des principales limites du protocole de Canberra réside dans la prise en compte du contexte. Il est en effet difficile de déterminer les effets de telle ou telle étape du processus avec précision. De plus, pour tester le protocole la grande majorité des cas d'études ont été évalués *a posteriori*, la quantité d'informations récoltée est alors souvent limitée.

Dans cette étude nous nous intéressons à la co-construction d'un jeu de rôle pour discuter de différents modèles de restauration forestière en Amazonie.
La co-construction d'un jeu de rôle est un processus participatif et demandant plusieurs étapes. Il comprend différents ateliers entre lesquels la version du modèle évolue pour mieux cadrer aux propositions et attentes des publics concernés (dans notre cas, des agriculteurs principalement). Une fois arrivé à une version stabilisée de l'outil jeu, celui-ci sera utilisé dans différents endroits et auprès de publics intéressés et/ou jugés intéressants pour tester des hypothèses scientifiques.

Dans notre cas, le processus de construction étant à sa phase initiale, mon travail s'intéresse particulièrement aux étapes de lancement de la co-construction et aux enjeux et défis qu'elle soulève.

Nous nous sommes demandés ce que pouvait apporter un processus de co-construction d'un jeu de rôle au sein d'un projet de recherche-action interdisciplinaire sur les modèles de restauration forestière par les agriculteurs familiaux en Amazonie Orientale ? En quoi est-ce une autre façon de faire de la recherche et quels en sont les intérêts et les limites ?
Afin de mieux cerner les difficultés qui peuvent être rencontrées lors de l'initialisation d'un processus de modélisation participative, nous essayons de comprendre dans quel contexte et comment a commencé le processus, quels étaient les effets escomptés et quels sont les effets observés et perçus par l'équipe de co-constructeurs.

L'évaluation des effets des démarches de modélisation d'accompagnement est un « *un champ théorique et méthodologique en cours d'investigation* » (Perez *et al.*, 2010). Partant de ce constat, et des conclusions apportées par les essais du protocole de Canberra, nous tentons ici d'amener des réflexions exploratoires sur le suivi et l'évaluation de la co-construction d'un jeu de rôle dans sa phase d'initialisation.

L'importance du contexte

Puisque nous nous intéressons à la phase d'initialisation, la question du contexte semble être la première à considérer lors de la mise en place d'un tel processus. C'est un point souvent très discuté dans les différentes approches participatives (Mathevet *et al.*, 2010). En effet, l'analyse du contexte pouvant être un des objets d'étude du processus participatif, on pourrait considérer qu'une analyse *ex-ante* sommaire est suffisante. Une analyse très approfondie avant le lancement du projet est cependant souvent préconisée car elle peut permettre de s'assurer de la faisabilité et de la pertinence du processus sur la zone donnée. Elle permet aussi d'acquérir un aperçu plus complet des enjeux et relations de pouvoir au sein de la communauté d'étude afin de réfléchir stratégiquement dès le départ au point d'entrée le plus intéressant et le plus judicieux au regard de la problématique traitée. Ainsi, bien qu'un processus participatif en soi puisse aider à identifier des éléments de contexte, la prise en compte de celui-ci en amont n'est pas à négliger, en particulier dans les cas très conflictuels (Mathevet *et al.*, 2010). Le contexte fait partie des choses importantes à prendre en compte pour évaluer le processus, puisqu'il est indissociable de celui-ci. L'évaluateur doit donc être en mesure d'en faire une synthèse pour mettre en perspective ses conclusions. Afin que la prise en compte du contexte par l'évaluateur de la démarche soit plus directe, et qu'il puisse faire sa propre interprétation, il est intéressant de penser à ce qu'il soit inclus dans les études de contexte dès le commencement de la démarche.

Nécessité de suivre en temps réel

La temporalité sur laquelle va se dérouler l'analyse est également importante à considérer. Les évaluations se font souvent *a posteriori* des évènements. Cependant, il a été montré qu'une analyse *ex-post*, dans le cas d'un processus complexe, pouvait poser problème par manque de données récoltées amenant des difficultés à analyser finement la dynamique qui s'est mise en place (Perez *et al.*, 2010). Penser à une méthodologie de suivi-accompagnement en temps réel du processus permettrait de récolter plus d'informations qui pourraient améliorer les procédures en cours et affiner l'analyse *ex-post* sur les effets de la démarche.

Réalisation d'une observation participante critique

Le suivi d'un processus implique de prendre en compte les retours des acteurs eux-mêmes, c'est à dire de tous ceux qui ont été impliqués dans le processus. Il existe de nombreuses façons de recueillir l'avis des personnes qui ont été impliquées (questionnaire, débriefing collectif, entretien individuel plus ou moins approfondi).

Enfin, qui effectue l'analyse ? C'est une question également régulièrement débattue dans les processus de suivi-évaluation. L'évaluateur, pour assurer son indépendance devrait idéalement être neutre, or un participant actif du processus qu'il observe ne peut l'être. Cependant, on cherche ici un suivi-évaluation en temps réel, qui serait plus précis et complet qu'une évaluation *a posteriori*. De plus, à la vue de la complexité du système à observer, il semble difficile qu'un observateur totalement extérieur puisse avoir les clés pour effectuer une analyse approfondie. Un observateur qui aurait également un fort rôle d'implication dans l'analyse du contexte serait donc à privilégier dans une logique de suivi-évaluation.
En anthropologie, l'observation participante est considérée comme une des méthodes à privilégier et elle a été définie par Platt (1983) comme « *une technique de recherche dans laquelle le sociologue observe une collectivité sociale dont il fait lui-même partie* ». Dans le cas de l'observation d'un processus de co-construction, on pourrait considérer que l'analyse réflexive sur le processus puisse se faire sous forme de « participation observante » (Soulé, 2007)

> *« Ayant à cœur la réalisation d'un projet dépassant l'observation scientifique d'un objet ou d'un terrain, l'observateur ne saurait dans de pareilles circonstances être cet analyste froid, uniquement centré sur sa fonction de chercheur, qui n'est du reste a priori pas principale : il est avant tout acteur d'un événement et/ou partie prenante d'un processus en cours »* (Soulé, 2007, p136).

Notre positionnement sur le suivi du processus de co-construction d'un jeu de rôles sur la place des systèmes agro-forestiers (SAFs) dans la restauration forestière par l'agriculture familiale comprend donc trois points clés :

1) L'analyse du contexte et la compréhension de la réalité sur place est un élément essentiel à prendre en compte ; il est donc important d'inclure l'évaluateur dans des études préliminaires.
2) Le suivi du processus nécessite une attention particulière étape par étape ; un suivi en temps réel effectué par une personne activement impliqué dans la mise en œuvre du projet garantit la continuité du suivi-évaluation.
3) L'évaluation du processus du point de vue de l'équipe complète de co-concepteurs est importante. Mais lors de la phase d'initiation de projet, seules les personnes les plus impliquées ont pu être mobilisées.

2.4. METHODOLOGIE GENERALE

La méthodologie de suivi-évaluation que nous proposons s'articule en trois axes, comportant chacun différents éléments à observer et différentes façons de récolter les données. Chaque axe fera l'objet d'une partie spécifique dans laquelle nous expliciterons la méthode employée et exposerons nos principaux résultats.

Tableau 1 : Les trois axes de la méthodologie de suivi-évaluation proposée.

	Informations/Éléments importants à évaluer.	**Méthode d'acquisition des données.**
LE CONTEXTE DU SITE D'ETUDE	- Histoire de la commune (trajectoire agraire). Les grands évènements qui ont conduit à la propagation des SAFs à Irituia - Diversité des pratiques actuelles. Les différents types de SAFs et de motivations à les implanter	-Bibliographie -Entretiens semi-directifs avec des acteurs clés du territoire et avec une diversité d'agriculteurs
LES ETAPES DU PROCESSUS	-Les Temps Forts Collectifs -La construction des différents éléments du jeu -Le rôle des différents acteurs impliqués	Observations et parti prenante à la construction du modèle de jeu
PERCEPTIONS DU PROCESSUS PAR LES PARTIES PRENANTES	-Évolution de la perception du processus par les concepteurs -Apprentissages -Surprises, Points forts et points faible de la méthode -Utilisations futures possibles	Entretiens semi-directifs avec le groupe co-constructeur du projet.

3. LES SYSTEMES AGRO-FORESTIERS D'IRITUIA : DIVERSITE ET IMPORTANCE POUR LA RESTAURATION FORESTIERE

Au sein du projet Refloramaz, une période de terrain en groupe a été organisée au mois de janvier 2018 afin de visiter trois municipalités parmi celles recensées lors de la phase d'études préliminaires au cours de l'année 2017 (détail en annexe 2). L'objectif était de permettre à l'ensemble des chercheurs de découvrir chaque région et de choisir quelle région serait la plus propice pour commencer la construction collective du jeu de rôle. Le choix du site d'étude s'est porté sur la municipalité d'Irituia car elle comportait une grande diversité de types de systèmes agro-forestiers (annexe 2), et un certain nombre d'agriculteurs déjà expérimentés en lien avec la création d'une coopérative agro-écologique et ayant un fort lien avec la recherche. Ce lien avec la recherche et l'organisation en coopérative étaient des avantages pour l'implantation du projet car nous avions besoin dans un premier temps de protagonistes actifs dans le jeu.

Figure 1 : Localisation du municipe d'Irituia.

La commune d'Irituia, située dans le nord-est du Para s'étend sur 1380km2 (IBGE, 2017) et se caractérise par une forte présence de pratiques agro-écologiques, assez étroitement liées avec la mise en place de différentes actions et politiques. Le bilan des programmes d'achats durables de l'État laisse penser à un véritable potentiel pour continuer à favoriser de nouveaux systèmes de production, comme les systèmes agro-forestiers (Rosa Sambuichi *et al.*, 2017). Le municipe est aussi marqué par différentes expérimentations de recherche sur les SAFs mais dont le bilan n'a pas encore été fait dans la littérature.

Ces éléments contribuent ainsi à faire de ce site un lieu adapté à la mise en œuvre du travail collectif de construction du jeu et de mon travail d'évaluation, dont la première phase a consisté à comprendre comment dans la pratique l'implantation de ces systèmes agro-forestiers avait été permise et motivée, comment les connaissances sur les systèmes agro-forestiers sont échangées entre les agriculteurs, et quels modèles sont utilisés et reproduits.

3.1. METHODOLOGIE : DES ENTRETIENS SEMI DIRECTIFS D'ANALYSE DU CONTEXTE

Dans la commune d'Irituia (figure 1), j'ai réalisé une période de terrain en accompagnant une étudiante de master brésilienne insérée dans le projet Refloramaz, qui devait contribuer à la compréhension du contexte en analysant les trajectoires agraires liées aux systèmes agro-forestiers à l'échelle de la municipalité et de la propriété. Ce choix de travailler en binôme avait pour objectif d'aider mon intégration à la communauté. Cinq premiers entretiens historiques ont été réalisés afin de commencer à appréhender le contexte général d'Irituia et de connaître quelques personnes clés qui pourraient nous indiquer des agriculteurs intéressants pour notre enquête.

Nous avons choisi de réaliser des entretiens « semi-directifs centrés », qui se définissent comme des entretiens dont la directivité se limite à une question ouverte de l'enquêteur (phase d'entame), à laquelle le répondant est laissé libre de s'exprimer, et suite à quoi le meneur d'entretiens peut procéder à une reformulation-résumé de ce que l'interviewé vient de dire ou bien formuler une relance, c'est à dire une question sur un thème qui vient d'être abordé par le répondant et qu'il souhaite approfondir. Et ainsi de suite jusqu'à la prochaine question. Nous avons choisi d'utiliser un guide d'entretien à questions ouvertes, que l'on peut considérer comme étant « une suite d'entretiens semi-directifs centrés » (Romelaer, 2014) (annexe 3). Les questions étaient très libres et posées dans un ordre qui allait dans la logique de la discussion avec des relances sur les points intéressants ou sur lesquels l'interviewé semblait avoir des souvenirs précis.

Lors d'une réunion du projet Refloramaz, nous avons eu un premier contact avec la coopérative agricole d'Irituia, et c'est par une méthode d'indication « boule de neige » (Vinuto, 2014) que nous avons pu réaliser nos autres entretiens historiques. Puis, par cette même méthode nous avons pris contact avec des agriculteurs, qui menaient sur leur propriété des expériences de différents types en agroforesterie. Nous avons utilisé une deuxième grille d'entretiens, reprise des enquêtes préliminaires réalisées en 2017 qui avaient données lieu à la construction de la typologie, afin d'augmenter la banque de données du projet Refloramaz, en approfondissant l'étude sur Irituia. Ce deuxième guide d'entretiens (annexe 4) comporte une partie plus directive avec des questions générales sur la propriété actuelle, tout en retraçant l'histoire de vie de l'agriculteur, ses activités et cultures passées et actuelles, ses motivations à avoir commencé à implanter un ou plusieurs systèmes agro-forestiers, ou bien à maintenir une zone de réserve dans sa propriété. Quelques questions un peu plus techniques sur les pratiques et les espèces plantées ont également été posées, afin de pouvoir « classer » les parcelles dans la typologie (annexe 2).

Ces entretiens avaient aussi pour objectif de créer un premier contact avec la communauté, et d'identifier quelques agriculteurs qui seraient potentiellement intéressés et intéressants à impliquer dans les premières étapes de co-construction du jeu.

Pour analyser les données des 5 entretiens historiques réalisés, nous avons réalisé une frise chronologique. Puis pour mieux comprendre la diversité et l'importance des systèmes agro-forestiers pour les agriculteurs, nous avons complété le fichier Excel déjà existant de la banque de donnée du projet avec nos 10 enquêtes (liste des enquêtés annexe 4) et nous sommes servi de la totalité des entretiens réalisés sur Irituia (25 au total).

3.2. RESULTATS

3.2.1. LES GRANDES ETAPES DE LA TRAJECTOIRE AGRAIRE DE LA COMMUNE

Nous présentons ici un bref résumé de l'histoire d'Irituia, tiré de notre immersion sur le terrain (à l'aide des 5 entretiens historiques et sur les trajectoires, de nos recherches personnelles et des discussions avec des chercheurs). Cela nous a permis de comprendre les principaux éléments déclencheurs qui ont favorisés la propagation des SAFs à Irituia.

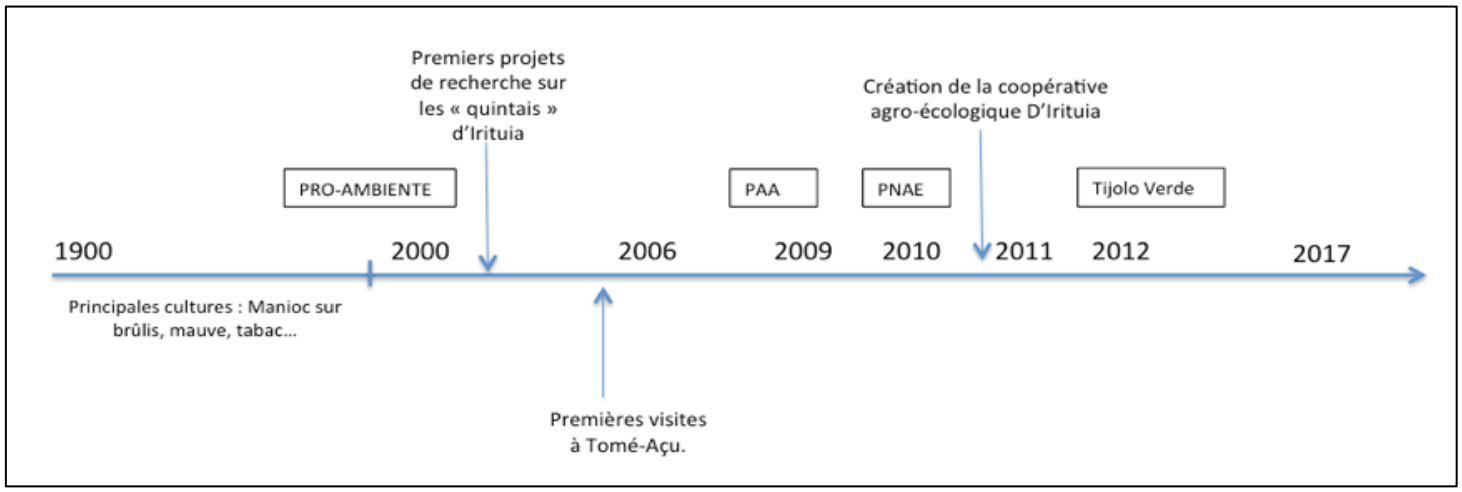


Figure 2 : Ligne du temps de l'histoire du municipe d'Irituia réalisée à partir des entretiens et du travail de thèse de G.Resque.

L'histoire de la commune d'Irituia, comme l'histoire du Brésil, nous a été racontée par « cycle » pour parler de différentes époques où une certaine production ou industrie faisait la force économique du lieu. A Irituia, parmi les cycles concernant la production agricole, les plus notables ont été celui du tabac et celui de la culture de la mauve (pour le textile) (annexe 5). Ces productions ont aujourd'hui laissé place à l'élevage avec 77 000 ha de la commune qui y sont dédiés (IBGE, 2017), celui-ci s'est fortement développé dans la région, comme dans l'Amazonie en général, et s'est caractérisé par une augmentation de la déforestation et un rachat de terres aux petits agriculteurs. Certains petits agriculteurs se sont également essayés à l'élevage et cela reste une activité présente, mais la culture phare chez les agriculteurs familiaux, et qui n'a jamais disparu est de loin celle du manioc, planté dans la traditionnelle « roça » (champs), souvent implantée en système de rotation après débroussaillage par brûlis. Une vingtaine d'agriculteurs d'Irituia se sont regroupé pour la première fois en coopérative en 1994.

Les débuts d'une relation avec la recherche qui a permis une consolidation des expériences agro-écologiques sont principalement marqués par deux périodes:

- Dans les années 2003, un projet gouvernemental nommé « Pro-ambiente » a été implanté au niveau de l'Amazonie, porté par un groupe d'ONG dont l'IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazonia) et appuyé par l'Embrapa. Un des 12 sites d'implantation était un pôle régional dont faisait partie Irituia. L'idée du projet était de tester des modèles de production durables pour les petits agriculteurs. D'après les agriculteurs interrogés, bien que le Pro-ambiente n'ait jamais vraiment abouti à des expérimentations, il a tout de même amené les premières discussions sur la durabilité des systèmes, et les premières réflexions sur la préservation de l'environnement à Irituia.

- Peu après, entre 2004 et 2006, Zezinho, un étudiant de l'Université Fédérale Rurale du Para, fils d'agriculteurs d'Irituia et élevé à Irituia, a consacré une thèse au « quintal », petit verger diversifié situé près de la maison dont la production est surtout destinée à l'autoconsommation de la famille. Sa recherche s'intéressait à l'évolution de ces traditionnels « quintal », très présents à Irituia, en systèmes productifs comparables à des systèmes agro-forestiers. Ces travaux furent menés en étroite collaboration avec un chercheur de l'Embrapa originaire de la commune de Tomé-Açu, à quelques heures de là. Tomé-Açu abrite une importante communauté japonaise connue pour avoir développé des systèmes agro-forestiers commerciaux selon des modèles innovants et productifs. Avec une coopérative très performante, Tomé-Açu est devenue un véritable modèle de réussite économique pour beaucoup d'agriculteurs de la région, ainsi qu'un cas d'étude pour les chercheurs du monde entier (Piekielek, 2010).

Ainsi, avec le soutien de la préfecture d'Irituia, et de Zezinho devenu secrétaire d'agriculture (entre 2009 et 2011) ont pu être organisées des premières visites à Tomé-Açu pour les agriculteurs intéressés. Ces visites ont largement influencé les agriculteurs à valoriser leurs propres systèmes agro-forestiers ou en implanter de nouveau. A la même époque, le gouvernement de Lula a mis en place deux programmes d'« achats publics durables » le PAA (Programme d'acquisition d'aliments) et le PNAE (Programme national d'alimentation scolaire). Le PAA vise à faire acheter de produits à l'agriculture familiale par le service social de la préfecture afin de les redistribuer gratuitement à des familles en difficultés. Le PNAE vise à améliorer l'alimentation scolaire en la diversifiant, obligeant les cantines à acheter au moins 30% de leurs produits à l'agriculture familiale locale. Ces deux programmes ont été relevés par les agriculteurs comme une des motivations à commencer et continuer de cultiver sous forme de systèmes agro-forestiers.

En 2011, s'inspirant du modèle de celle de Tomé-Açu et favorisés pour des raisons administratives par les programmes d'achats publics durables, environ soixante agriculteurs se regroupent pour créer une coopérative agro-écologique. Cette démarche a au départ été impulsée par le secrétaire d'agriculture qui, grâce à sa relation avec le monde de la recherche, a permis d'y organiser plusieurs cours pour les agriculteurs sur l'agroforesterie, le coopérativisme, ou encore l'apiculture. Actuellement il y a donc deux coopératives agricoles à Irituia.

En 2012 l'Ideflor (Institut de développement forestier et de la biodiversité, institution de l'état du Pará), a introduit un programme nommé *Tijolo Verde*, proposant des modèles de SAFs pour les agriculteurs familiaux et attribuant une aide à l'implantation de pépinières. Cette initiative a été un échec à Irituia d'après les agriculteurs car les modèles de SAFs proposés étaient inadaptés et il n'y avait pas le suivi technique nécessaire aux agriculteurs. Certains se servent encore de la pépinière, mais aujourd'hui sur les six exploitations tests d'Irituia, seule une perpétue le système initié par le programme *Tijolo Verde*.

3.2.2. LES SAFS D'IRITUIA AUJOURD'HUI

A l'aide des 25 entretiens totaux réalisés sur Irituia, nous avons tiré quelques données générales des agriculteurs enquêtés. La grande majorité des agriculteurs que nous avons rencontré avaient des pratiques agro-forestières, et nous avons utilisé le classement dans la typologie de la commune d'Irituia réalisé en 2017 par Carneiro (annexe 2) et ainsi que nos propres données Tableau 2 et 3. Voir l'intégralité des données en annexe 6.

Tableau 2 : Caractéristiques générales des 25 propriétés étudiées à Irituia.

Taille moyenne de la propriété	Présence de zones de réserve forestière	Taille moyenne des réserves forestière	Présence de « *roça* »	Taille moyenne des « *roça* »
37,5ha	66% des exploitations	10ha	70% des exploitations	2,23ha

Tableau 3 : Caractéristiques générales des SAFs rencontrés sur les 25 propriétés étudiées.

Taille moyenne des SAFs	Nombre moyen de SAFs sur la propriété	Production dominante dans les SAFs
3,77ha	1,6	Açai, Cupuaçu, Banane,

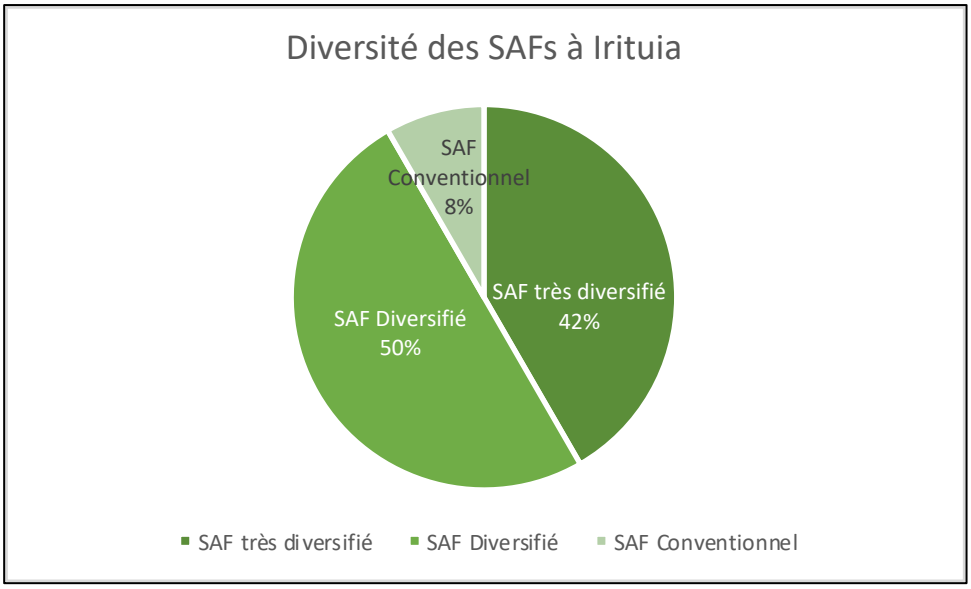


Figure 3 : Diversité des SAFs à Irituia (typologie en annexe 2) sur les 25 propriétés étudiées, qui contenaient 24 SAFs. (Source personnelle d'après les travaux de Carneiro,2017).

On retrouve une grande diversité de systèmes agro-forestiers à Irituia (annexe 2). Le modèle commercial inspiré de Tomé-Açu est présent mais il n'est pas majoritaire, et il y a beaucoup de systèmes agro-forestiers qui sont l'extension ou la reproduction du traditionnel « quintal », et donc diversifié, et très diversifié (annexe 7). En plus d'une grande influence de Tomé-Açu, l'existence d'échanges entre agriculteurs, principalement entre voisins, est manifeste. D'une part, la coopérative a créé un réseau d'agriculteurs aux pratiques innovantes qui échangent beaucoup entre eux, mais ce n'est pas la seule origine des échanges, puisqu'il est fréquent que les agriculteurs proches géographiquement s'inspirent les uns des autres, même ceux qui ne font pas partie de la coopérative.

Au cours des entretiens, la propagation des connaissances apparaît très nettement, sur les 25 agriculteurs interrogés : 8 disent avoir appris au contact de leurs parents, amis proches ou voisins, 5 via la coopérative D'Irituia et les visites à Tomé-Açu, 4 via les projets institutionnels et les techniciens agricoles et 3 seulement disent avoir appris seuls (5 n'ont pas donné de réponse). *« Les bonnes choses se copient des autres »* selon un agriculteur interrogé.

Les systèmes agro-forestiers apparaissent même dans le paysage, puisqu'il existe une route près de la communauté d'Itabocal (le lieu où se situe l'école avec laquelle nous avons travaillé), surnommée par les chercheurs la route des SAFs, où l'on retrouve des propriétés mitoyennes travaillant avec des systèmes agro-forestiers.

Les motivations à planter des SAFs relevées par les agriculteurs sont diverses:

Économique : les systèmes agro-forestiers peuvent être très rentables car la pulpe de certains fruits ou bien les noix du Brésil par exemple sont des produits à fortes valeurs ajoutées, et leur récolte à différentes périodes permettent d'étaler les revenus sur l'année et de prévenir d'éventuelles pertes. Les SAFs permettent aussi d'augmenter l'autonomie alimentaire en diminuant les dépenses des ménages.

Environnement: la plantation d'arbres améliore le climat sur la propriété, amélioration du sol, et récupération de sources d'eau. L'amélioration du cadre de vie par l'esthétique et la fraîcheur apportée sont fréquemment mentionnés.

Transmission du patrimoine aux générations futures : la famille est très importante, tous les membres participent, ainsi, l'espoir que les enfants continuent ce qui a été commencé est souvent très fort chez les agriculteurs. En effet, certains agriculteurs de plus de 70 ans continuent à planter des pieds de noix du Brésil sachant qu'ils ne donneront que dans une quinzaine d'année et que ce sera leurs enfants qui pourront en « profiter ».

Activité plaisante : planter a souvent été évoqué comme une activité plaisante et souvent satisfaisante: voir les arbres pousser et en récolter les fruits, pouvoir se nourrir de ce qui pousse sur son propre sol. « *Qui plante et élève récolte de l'allégresse* » (un agriculteur interrogé)

L'effet de la coopérative ainsi que les échanges avec les scientifiques semblent aussi être des facteurs importants pour certains (les plus expérimentés). Il est motivant pour les agriculteurs de voir un intérêt pour leur travail. Certains, reçoivent aujourd'hui des scientifiques du monde entier, mais aussi des classes de facultés d'agronomie, qui viennent apprendre d'eux, ce qui est très gratifiant et motivant. Plus largement les échanges avec les techniciens ou autres agriculteurs les intéresse beaucoup et sont très demandeurs de ces rencontres (cours, visites etc…)

4. LE PROCESSUS ET LE JEU

L'analyse du contexte précédemment détaillée a permis d'initier le processus de co-construction et de compléter les informations recueillies lors des ateliers pour faire évoluer le jeu. Nous détaillerons dans cette partie le processus de co-construction.

4.1. METHODOLOGIE

L'objectif de cette partie est de caractériser la dynamique induite par la construction du jeu, c'est à dire de présenter les différentes phases de la co-construction du modèle en précisant qui s'y est impliqué. Afin de parvenir à la création d'un modèle de jeu de rôle sur le thème de la restauration forestière, nous avons impliqué dans la co-construction trois sphères d'acteurs, décrites dans une première partie. Dans une seconde partie, sont décrits les différents temps forts collectifs du processus de co-construction.

Ainsi, en plus de ma participation à la totalité de ces temps forts en tant qu'étudiante de master impliquée dans la conception du modèle, j'ai tenté de noter et d'observer les différents types d'interactions lors de ces temps forts. Mes observations se sont donc faites au fur et à mesure et ont été réalisées à l'aide des supports suivants :

- Prises de notes par la tenue d'un carnet de bord papier personnel (avec notes de mes impressions, rendant compte de certaines discussions informelles, mini réunions, etc..) (Weber et Beaud, 2010) ;
- Création d'un espace de partage (annexe 8) entre les différents chercheurs et étudiants du projet, avec notamment un fichier destiné à répertorier les évènements au cours desquels plusieurs participants au projet interagissaient, recueillant les informations suivantes : qui était présent, quand, où, quels documents ont été produits ou utilisés pour servir de support aux discussions ou réunions ;
- Enregistrements audios de certaines discussions ;
- Vidéos et photos, en particulier pour les ateliers de test du jeu et les temps de débriefing.

4.1.1. L'IMPLICATION DE 3 SPHERES D'ACTEURS :

Sphère académique (chercheurs et étudiants de master) :

Initialement sur le projet déposé sont inscrits 19 chercheurs brésiliens et 11 chercheurs étrangers, de 9 disciplines différentes. Dans les faits, 7 chercheurs brésiliens et 3 français de six disciplines différentes (Economie, Ecologie, Foresterie, Agronomie, Sociologie, Modélisation), ont participé à au moins une réunion depuis 2017 et constituent le noyau actif du projet. A ces 10 chercheurs s'en ajoutent 2 qui n'étaient pas sur la liste initiale et ont rejoint le projet en cours de route. Un des souhaits des coordinatrices du projet était d'impliquer fortement des étudiants, en particulier de master, car au Brésil, le master est caractérisé par un gros projet sur deux ans, avec une grande partie de terrain. 8 étudiants brésiliens ont donc été impliqués depuis le lancement du projet, également de formations différentes (Agronomie, Ecologie, Foresterie, Géographie et Sciences Sociales). Ce groupe comprenait une grande hétérogénéité quant à la familiarité avec les processus de modélisation d'accompagnement.

Sphère des agriculteurs d'Irituia et institutions liées :

Certains chercheurs du projet avaient déjà des contacts avec la coopérative agro-écologique d'Irituia, et nous nous en sommes servi comme un des points d'entrée dans la municipalité pour présenter notre recherche et avoir quelques premières indications d'agriculteurs que nous pourrions aller voir. Nous avons essayé de ne pas nous limiter aux agriculteurs de cette coopérative par soucis d'équité, puisqu'il existe deux coopératives à Irituia, et que de nombreux agriculteurs ne font partie d'aucune des deux. Cependant il est à noter que la plupart des agriculteurs ayant des système agro-forestiers sont adhérents à la coopérative agro-écologique d'Irituia. Nous avons impliqué prioritairement 4 agriculteurs (nous en avions invité 7, et seuls 4 sont venus) dans la co-construction de l'outil. Ainsi, avec ces 4 agriculteurs qui représentaient des types de SAFs très variés (ce qui étaient intéressant pour nous pour construire le jeu et représenter ces différences), nous avons eu plusieurs interactions : visites de propriété en groupe, discussions, entretiens individuels et un atelier de co-construction du jeu. Indirectement, une dizaine d'autres agriculteurs ont été impliqués au travers d'entretiens individuels et de visites de propriétés, en particulier grâce aux travaux des étudiants. Ces enquêtes sont complémentaires à la compréhension du contexte et l'obtention de certaines informations techniques utiles à l'amélioration du modèle. (Cf partie 3.2)

Sphère de l'école d'Itabocal (Irituia) :

Un des éléments qui a influencé le choix d'Irituia comme site d'étude était la présence d'une professeure de biologie et agricultrice elle-même, qui était en demande de travailler sur des questions d'agriculture durable et de systèmes agro-forestiers avec ses élèves (niveau terminale, 17-19 ans). Ceux-ci sont tous fils et filles d'agriculteurs et agricultrices, et la plupart travaillant déjà avec leurs parents une partie de la journée. Cette professeure s'est avérée être une personne ressource et une actrice clé de notre ancrage sur le territoire. Avec cette classe nous souhaitions réaliser un travail en continu, avec des petits ateliers et discussions générale sur l'agriculture, les espèces d'arbres et l'importance des systèmes durables, afin de commencer à recueillir leurs perceptions avant d'introduire de vrais ateliers test du jeu

4.1.2. LES DIFFERENTS TEMPS FORTS COLLECTIFS :

Après observation du déroulement de ces 6 mois, nous avons classé les différents temps forts collectif observables en différentes catégories (annexe 9):

- **Les réunions de conduite du projet Refloramaz :** ce sont des réunions qui se tiennent en grand groupe (au minimum 10-15 personnes présentes), qui ont lieu à Belém puisque la plupart des chercheurs sont basés dans cette ville et tous les étudiants sont liés à l'Université Fédérale du Para. Ces réunions, qui se déroulent à l'université, sont l'occasion de faire le point sur l'avancement du projet, de présenter les travaux des étudiants, de discuter des prochains congrès ou évènements, d'organiser les prochaines périodes de terrain. Pour ceux qui sont un peu plus éloignés de la construction du jeu, ces réunions sont aussi l'occasion de faire le point sur l'avancement de la construction du jeu, et selon la place à l'ordre du jour de débattre d'idées d'amélioration.
- **Les réunions de co-construction en groupe restreint** : ces réunions en plus petits groupes de chercheurs-étudiants sont les réunions exclusivement basées sur des discussions et du travail autour de l'avancement du modèle du jeu. Organisées

de manière un peu moins formelle, les premières réunions de ce type se déroulent à Brasilia à 3 participants (où se trouvent le modélisateur et une des coordinatrices du projet), puis certaines à Belém, et enfin d'autres sur le terrain dans certains moments plus calmes ou d'imprévu qui permettent de travailler ensemble sur le jeu.

- **Les périodes de terrain et visites de propriétés en groupe**: environ tous les mois, le modélisateur et une des coordinatrices se rendent en mission dans le Pará. Ces semaines sont partagées entre réunions à Belém et quelques journées de terrain à Irituia. Ces périodes de terrain impliquent en général entre 5 et 10 personnes (dont 3 à 5 chercheurs) et permettent d'aller rendre visite à certains agriculteurs, de faire certaines petites réunions ou présentations du projet à des acteurs clés (coopérative, secrétariat d'agriculture) et de faire une à deux sessions de co-construction ou ateliers de test du jeu.
- **Les discussions informelles** : lors de ces périodes de terrain très intenses, ou lors de mon séjour à Brasilia ou de certains moments à Belém, j'ai pu constater à quel point les discussions informelles en très petits groupes (2 ou 3) sont sources d'idées, d'innovations et d'avancées sur le projet. Ce sont des moments très riches en général et particulièrement importants pour la co-construction du jeu, car étant un outil en développement, on ne sait pas où mèneront exactement les prochaines étapes, il y a une multitude de possibilités sur les formes que pourraient prendre l'outil. Les discussions informelles sont donc ces moments créatifs où de nombreuses idées fusent, avec une dynamique totalement différente de celle qui prévaut dans des réunions un peu plus formelles en plus grands groupes avec des contraintes de temps, où tout le monde n'a pas le temps ni la possibilité, ou encore n'ose pas s'exprimer aussi librement. De nombreux sujets sont abordés à l'occasion de ces discussions informelles, on y échange des connaissances, mais on y partage aussi ses impressions personnelles. Toutes ces idées forment ensuite une véritable ressource mobilisable par la suite pour les moments de co-construction et les autres réunions.
- **Les ateliers de co-construction et ateliers test** : ce sont tous les moments au cours desquels le groupe de chercheurs-étudiants va interagir avec d'autres types d'acteurs : agriculteurs, élèves, étudiants extérieurs au projet Refloramaz, avec une version du modèle non aboutie mais dans le but de tester, d'échanger, d'observer, afin d'en tirer des conclusions sur les choses importantes à modifier ou améliorer.

4.2. RESULTATS : LES DIFFERENTES ETAPES DE CO-CONSTRUCTION :

PHASE 1 : Phase préliminaire. Choix du terrain, typologie des modèles de restauration :

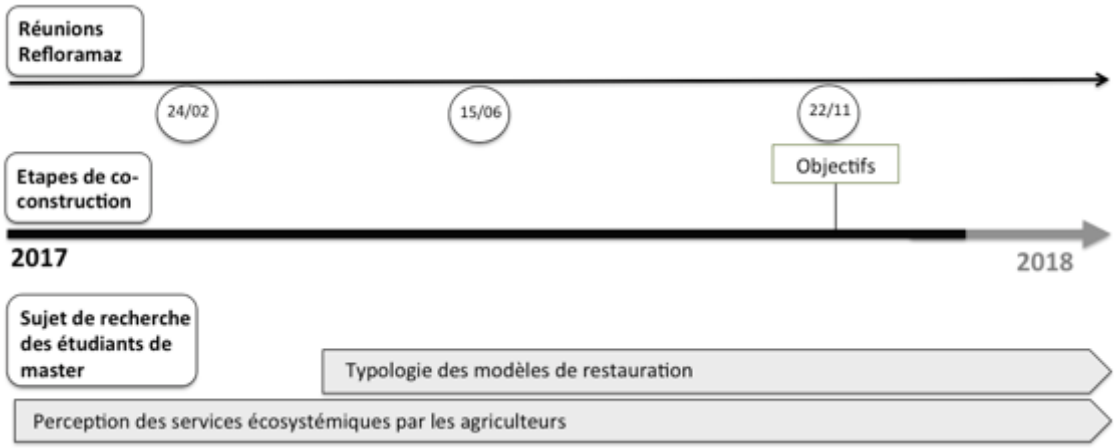


Figure 4 : Étapes de la première phase de co-construction au sein du projet Refloramaz

Les entretiens de la phase d'étude préliminaire de l'année 2017, réalisés par des étudiants de master, ont permis 1) de repérer la diversité des types de restauration par les agriculteurs familiaux sur plusieurs municipalités et d'en tirer une typologie commune qui servira de base au projet et au jeu (annexe 2); et 2) de choisir le terrain le plus intéressant pour commencer la co-construction du jeu. Ces deux points importants se sont progressivement affinés jusque début 2018. Cette première phase est marquée par un fort travail des étudiants de master directement en lien avec le terrain. L'interprétation entre chercheurs-étudiants de ces premiers résultats de terrain a nourri les premières réflexions sur la forme concrète de la restauration forestière pratiquée par les agriculteurs familiaux. A l'issue de cette phase et de la création de la typologie, il a été confirmé que les systèmes agro-forestiers représentaient la majorité des initiatives intentionnelles de restauration, les plus viables et utiles pour les agriculteurs, et donc la voie qu'il semblait le plus cohérent d'approfondir et de discuter dans le processus de co-construction si l'on souhaitait discuter de ces modèles de restauration.

Au cours de cette année exploratoire il y a eu plusieurs réunions du projet Refloramaz avant mon arrivée, mais encore peu de partage de réflexions autour du processus de modélisation qui allait être initié, à l'exception de l'animation d'un atelier lors d'une réunion de novembre 2017 qui portait sur les objectifs que le groupe pensait assigner à la construction du jeu de rôle, sans que soit encore précisé la forme qu'allait prendre le jeu.

PHASE 2 : Co-construction de la structure générale du jeu :

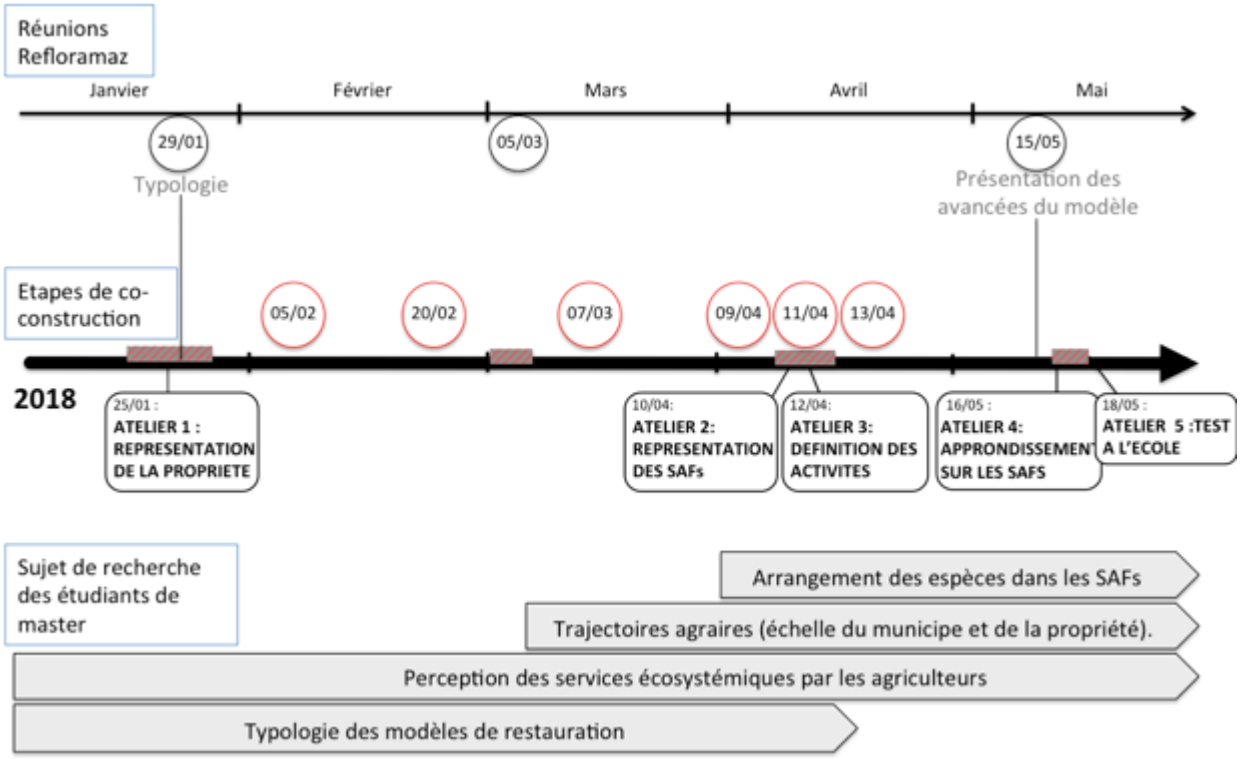


Figure 5 : Étapes de la deuxième phase de co-construction. Les cercles représentent les réunions (en rouge les réunions exclusivement de co-construction du jeu et en noir les réunions générales du projet Refloramaz Ces réunions ont été menées entre les ateliers et lors de périodes de terrain (zones hachurées rouge et gris). La ligne du bas comporte les périodes de terrain des étudiants de master, qui sont venus en parallèle alimenter la co-construction du jeu (est inscrit le thème principal de leurs recherches).

Le premier atelier de co-construction du modèle a eu lieu lors de la première période de terrain en groupe au mois de janvier 2018. Lors de cette période de terrain, un grand groupe de chercheurs et d'étudiants était réuni afin de visiter 3 municipalités qui avaient retenu l'attention lors de la phase exploratoire, dont une qui avait été préfiguré comme le terrain sur lequel nous allions initier la co-construction du jeu : Bragança. La première étape de co-construction s'est donc déroulée sur cette municipalité, avec l'idée de tester la représentation de la propriété après avoir fait plusieurs visites et entretiens. Les porteuses du projet Refloramaz avait l'ambition de construire un jeu qui pourrait faire discuter les agriculteurs familiaux sur différents types de modèles de restauration à l'échelle individuelle de leur propriété. Ainsi, en partant de cette idée initiale, la première étape consistait à tester une façon de représenter la propriété qui ferait sens pour les agriculteurs. Nous sommes donc arrivés avec une proposition de grille rectangulaire découpée en cases de 1 Ha pour représenter l'organisation spatiale (figure 6) d'une propriété ainsi que différents supports physiques à coller pour montrer les différentes cultures et activités de l'exploitation.

Ce premier test de représentation stylisé d'une propriété a permis d'initier la phase de co-construction. Lors de cet atelier, 5 agriculteurs étaient présents, invités lors des visites de propriétés et entretiens réalisés les deux jours précédents, en se basant sur les contacts d'une chercheuse de notre groupe, originaire de cette communauté. Sur cette base a ainsi démarré la construction d'un plateau de jeu informatisé à l'aide du logiciel Cormas, première indication concrète pour le groupe de chercheurs et d'étudiants de la forme que pourrait prendre le jeu. A l'issue des visites organisées, puis confirmé lors de cet atelier, il est apparu que Bragança n'était pas la municipalité idéale pour commencer la co-construction d'un jeu sur le thème de restauration environnementale. Il existait trop peu d'initiatives dans la communauté que nous avions visité à Bragança. Le choix du terrain s'est donc porté sur Irituia pour les raisons explicitées dans la partie 3.

Figure 6 : Photos du premier atelier (Bragança) : Représentation de la propriété avec des supports papiers.

S'en sont suivies des premières réunions exclusivement dédiées à la co-construction en groupe restreint chercheurs-étudiants pour penser au modèle (voir Figure 6, cercles rouges sur la ligne co-construction). Le groupe de co-constructeurs et étudiants s'est élargi au moment où ont réellement commencé les ateliers de co-construction avec des agriculteurs d'Irituia et avec la classe de l'école (Irituia-communauté d'Itabocal), à partir du mois d'avril.

Le premier atelier de co-construction à Irituia a eu lieu au mois d'avril avec 4 agriculteurs, l'objectif de cette interaction était de 1) comprendre et échanger sur les stratégies à l'échelle de la propriété, les activités les plus importantes pour eux, de tester le modèle de représentation informatisé et 2) comprendre le détail de comment ces agriculteurs concevaient leurs systèmes agro-forestiers (de types très différents).

Figure 7 : Photos de l'atelier n°2, premier atelier à Irituia sur la représentation des systèmes agroforestiers et premier test de la projection informatique de la propriété.

Cet atelier a été organisé avec 4 agriculteurs, qui avaient été invités car identifiés lors de la phase d'entretiens de contextualisation comme étant connaisseurs en SAFs et volontaires pour participer à ce type d'ateliers. Nous avons aussi essayé de sélectionner des agriculteurs représentatifs des différents types de SAFs. Ce premier atelier a donc été réalisé en deux parties, premièrement un test de la prise de décision la première année avec utilisation de supports et pions placés sur la projection verticale du plateau de jeu représentant 4 propriétés identiques (figure 7). Deuxièmement un travail individuel a cherché à représenter le détail du système agro-forestier, en représentant chaque arbre sous la forme d'un drapeau planté sur un support de pâte à modeler. Utiliser des supports physiques adaptables est un moyen de capter des détails intéressants que nous n'aurions pas forcément recueillis en entretien, et cela permet au-delà d'expliquer oralement, de « montrer comment on fait ». Par exemple, un agriculteur pendant qu'il expliquait son modèle de SAF devant les autres, pour montrer l'importance qu'il accordait à la couverture du sol, a jeté une poignée de jetons verts représentant des feuilles tombées qu'il laissait volontairement au sol.

Cela a permis de commencer à réfléchir à la manière dont nous allions pouvoir représenter les différents types de SAFs dans le jeu, jusqu'à quel degré de détails nous pourrions aller dans le calcul du rendement de ceux-ci, dans le respect des espacements, etc… Nous avions pensé à les représenter sur une matrice, mais nous ne souhaitions pas influencer les agriculteurs à planter en ligne ou avec des espacements précis.

Au cours d'autres ateliers test du mois d'avril et mai avec des étudiants (extérieurs au projet Refloramaz) et des élèves de l'école d'Itabocal (figure 8), nous avons défini une liste d'activités agricoles possibles ainsi que leurs coûts d'implantation et valeurs de

rendement. Ces valeurs étaient affichées sur des grandes feuilles et ont été modifiées en temps réel pendant les jeux (annexe 10), puis mises au propre pour les derniers ateliers avec les valeurs sur lesquelles nous nous étions arrêtées. Ces dernières n'étant jamais définitives, l'idée pour la suite est d'imprimer de grandes feuilles plastifiées avec le nom et logo des activités mais des valeurs à inscrire au feutre effaçable (prototype en annexe 12).

Figure 8 : Photo de l'atelier 5, premier test avec la classe de l'école d'Itabocal.

PHASE 3 : La phase de test et amélioration du modèle :

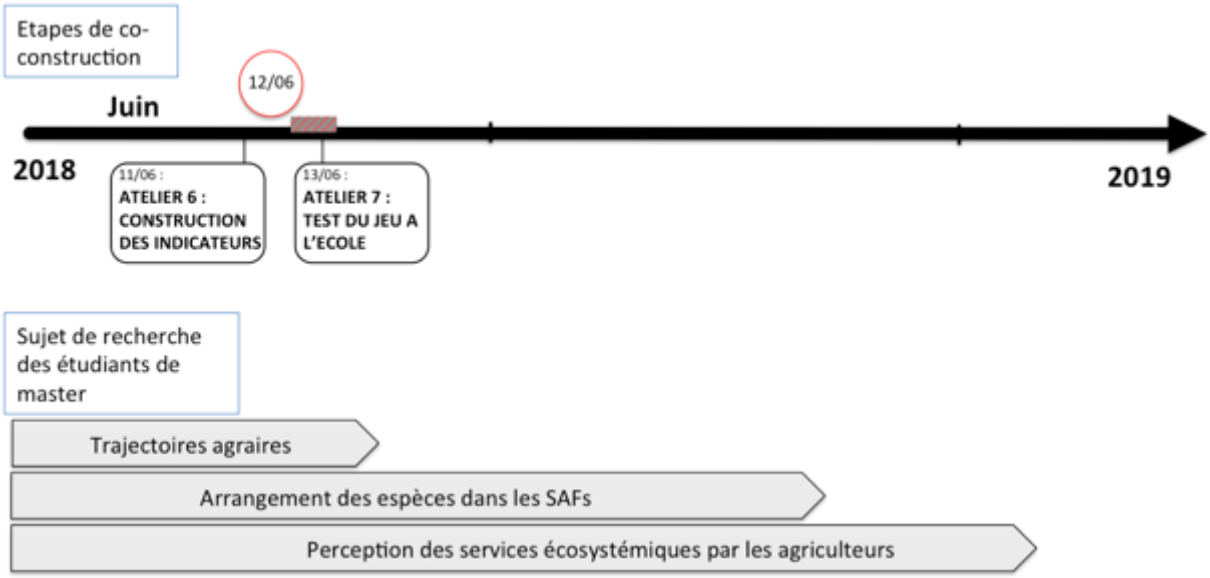


Figure 9 : Étapes de la troisième phase de co-construction, qui se poursuivra jusqu'à la phase d'utilisation du jeu qui devrait débuter en 2019

A l'issue de la phase 2 nous avions une interface du jeu stabilisée, mais nous avions peu approfondi la dimension productive et pas encore les dimensions environnementales et sociales. Suite à un atelier-test organisé avec un groupe d'étudiants extérieurs au projet Refloramaz (agriculteurs et étudiants en agronomie), nous avons inséré dans le modèle d'autres indicateurs que celui des revenus économiques. En effet, afin de ne pas orienter les personnes vers des décisions uniquement économiques, nous avons concrétisé nos

discussions préalables relatives à un indicateur environnemental et un indicateur sur le travail (associant intensité et pénibilité). Ces trois indicateurs ont été testés lors d'une nouvelle interaction avec les étudiants de l'école d'Itabocal (Documents utilisés comme supports en annexe 12 et organisation de la session annexe 14). A l'issue de ce test, nous avons divulgué des résultats concrets aux joueurs après deux tours de jeux (1 an pour le premier tour et 3 ans pour le deuxième), sous forme de ces trois indicateurs. Cette phase d'approfondissement se poursuivra dans les mois à venir jusqu'à aboutir à une version stabilisée et opérationnelle qui sera utilisée lors de la phase d'utilisation du jeu (Figure 10).

4.3. IMPLICATION DANS LA DYNAMIQUE GENERALE DE CO-CONSTRUCTION :

Dans la figure 10, reprenant la frise chronologique détaillée dans la méthodologie avec les différentes étapes de construction, sont indiqués le nombre et le type d'acteurs présents lors de chaque interaction. On constate que globalement, le nombre de chercheurs et d'étudiants participant aux réunions de co-construction a augmenté, en même temps que la fréquence d'ateliers sur le terrain avec les agriculteurs, étudiants et élèves, ce qui montre une certaine appropriation du processus au sein même du groupe de recherche.

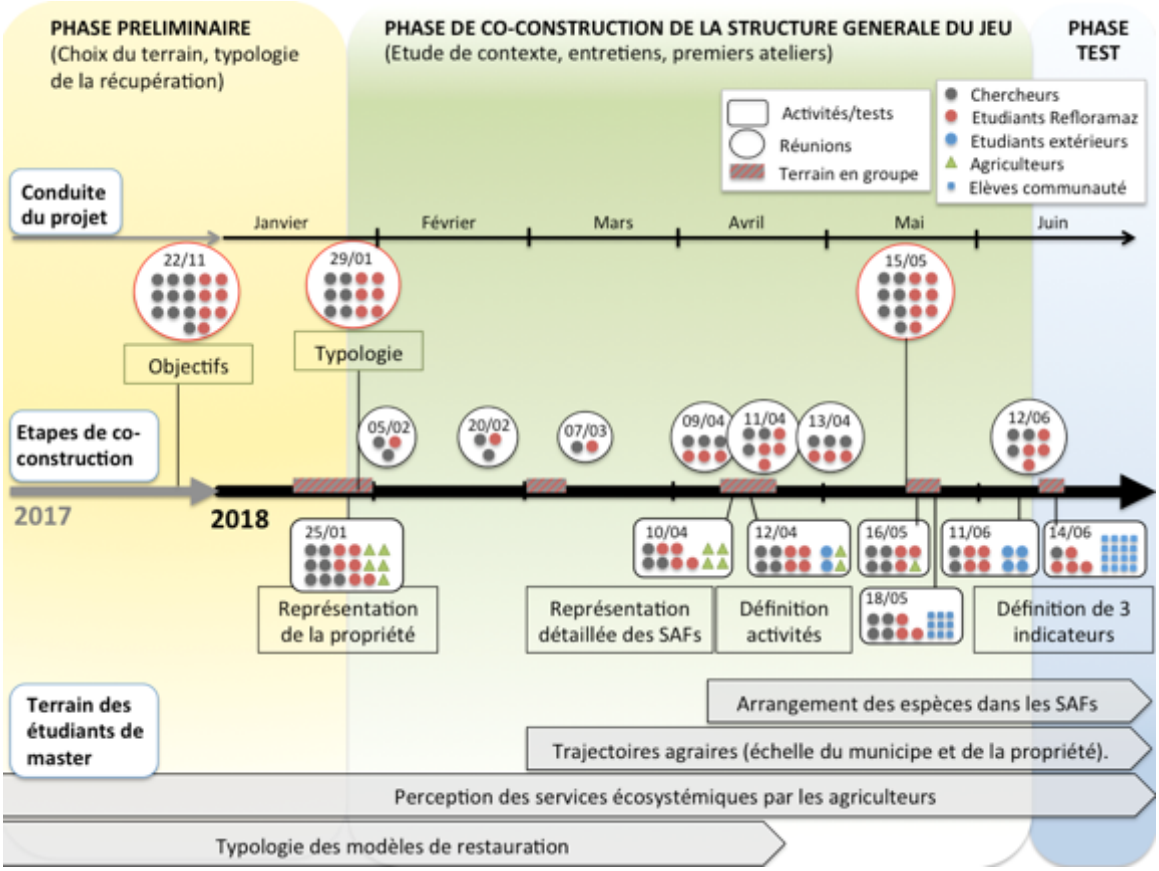


Figure 10 : Implication des différents acteurs dans la dynamique de co-construction du projet entre janvier 2017 et juin 2018.

4.4. LE MODELE CONCEPTUEL DU JEU ET LES APPORTS DES DIFFERENTES SPHERES D'ACTEURS.

Le modèle du jeu auquel nous sommes arrivés aujourd'hui peut se décomposer en différents éléments dont la co-construction s'est faite parfois progressivement, une étape après l'autre, parfois en parallèle. En retraçant les différentes étapes et en observant les différentes interactions, j'essaie d'analyser quels groupes de participants ont participé à la construction de quelles « composantes » du modèle. La co-construction de certaines composantes a mobilisé toutes les sphères, quand d'autres ont été plutôt réalisées en interne ou en petit groupe impliquant uniquement la sphère académique, avec la validation postérieure des autres sphères. Nous présentons ici les différentes composantes du modèle et tentons d'expliquer comment chacune a été construite.

4.4.1. L'INTERFACE GENERALE :

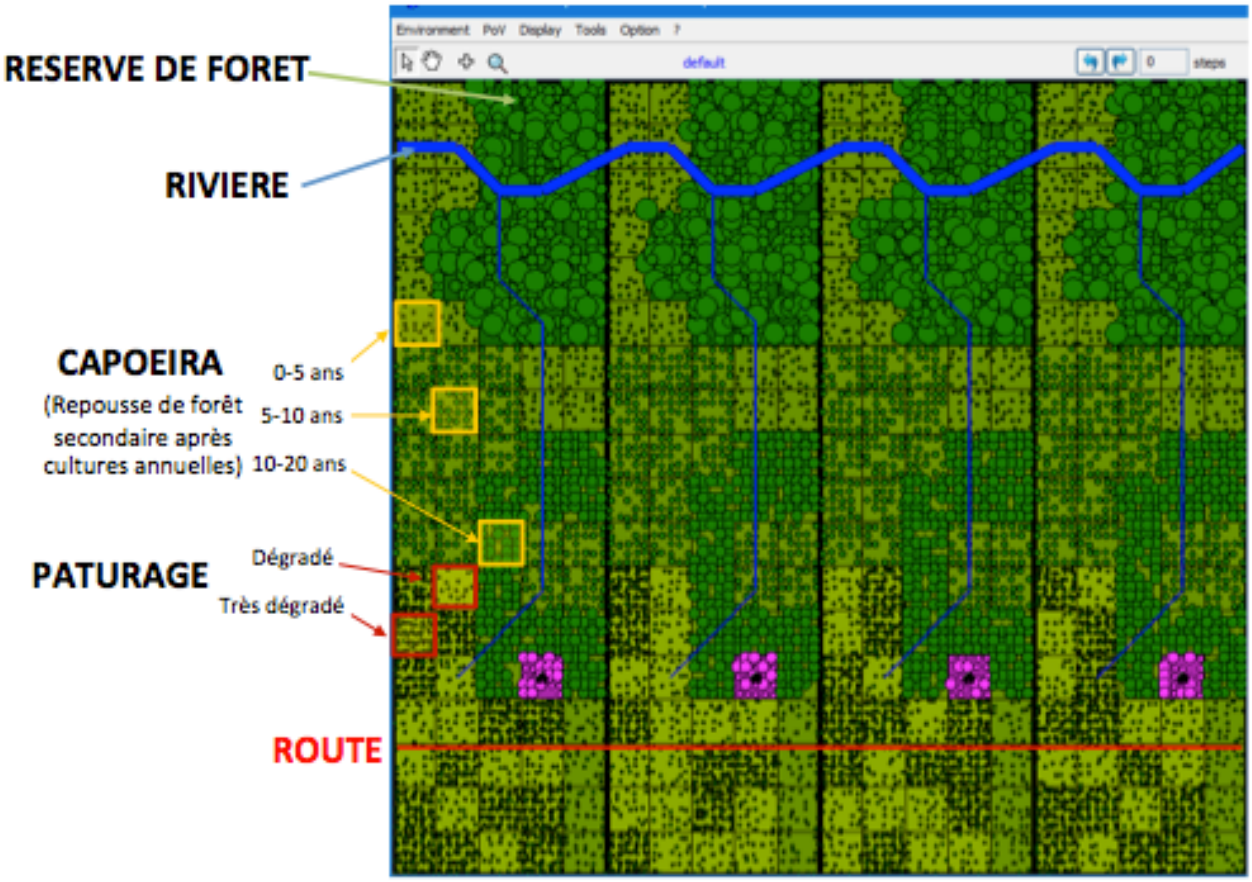


Figure 11 : Interface du plateau de jeu représentant 4 propriétés mitoyennes et identiques conçue avec le logiciel Cormas et destinée à être projetée horizontalement sur un tableau posé sur une table à l'aide d'un rétroprojecteur à ultra courte focale.

Nous avons décidé que l'interface générale, c'est à dire le plateau de jeu, serait une projection de la propriété de l'agriculteur. Elle a été construite une première fois sur support physique lors d'une première interaction avec des agriculteurs (Bragança, première activité). Elle a ensuite été adaptée informatiquement par un petit groupe de chercheur et étudiants, dont le modélisateur. Dans un troisième temps elle a été présentée devant le cercle plus large des chercheurs et étudiants, modifiée à nouveau, et enfin validée par les agriculteurs eux-mêmes lors d'un test avec l'interface informatique (figure 11, voir annexe 15 pour la présentation détaillée de l'évolution de l'interface.)

L'interface actuelle du jeu a été conçue informatiquement grâce au logiciel Cormas et se présente sous la forme de 4 propriétés mitoyennes et identiques au départ. Partir de propriétés identiques est un choix pour permettre de visualiser les différentes trajectoires suivies, de comparer les résultats d'une propriété à l'autre et voir comment chaque joueur priorise les zones à récupérer et celles à destiner aux cultures.

Chaque joueur ou groupe de joueurs (au maximum 4 groupes) va prendre les décisions annuellement ou par paquet de plusieurs années de ce qu'il souhaite implanter sur sa propriété. La surface totale d'une propriété représente 90 *tarefas*, soit environ 27 hectares (1 *tarefa* (tache) = 0,3ha d'après la convention locale), ce qui correspond environ à la taille standard d'un « lot » de terre. Nous avons décidé d'adopter l'unité de mesure *tarefa* plutôt que de garder l'hectare, car cette dernière était plus claire pour la majorité des agriculteurs et compréhensible par tous. Initialement, chaque propriété comporte plusieurs types de couverture, mais aucune activité productive, seulement des zones plus ou moins boisées, et plus ou moins dégradées. Nous avons essayé de mettre des endroits dégradés plus ou moins près du ruisseau et de la maison. Cette diversité de situations a été imaginée pour voir où les gens priorisent la restauration et là où ils décident d'implanter quels types de cultures.

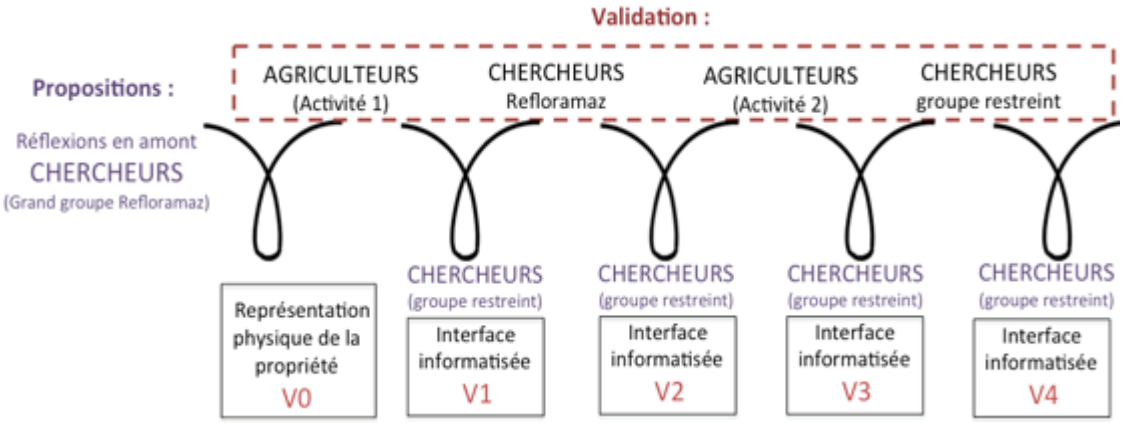


Figure 12 : Étapes de co-construction de l'interface

A l'issu des ateliers les agriculteurs ont validé le fait que la représentation proposée était claire pour eux et le choix de l'unité de mesure s'est porté sur la *tarefa*, mais globalement le travail sur l'interface informatique a été plutôt réalisé au sein de la sphère académique pour ce jeu (Figure 12). Plusieurs autres jeux réalisés auparavant par certains membres de l'équipe en Amazonie ont permis d'avoir rapidement des pistes pour proposer des représentations parlantes. Lors du premier atelier nous sommes arrivés avec seulement des grilles représentant des carrés de 1ha pour représenter l'espace et une idée de la légende. Tout en sachant qu'en fonction des supports amenés, la marge de manœuvre laissée à l'agriculteur pour représenter sa propriété de la manière la plus spontanée possible sera automatiquement plus ou moins limitée. Mais cette première formalisation apportera un support plus facile à représenter ensuite informatiquement.

4.4.2. LES ACTIVITES AGRICOLES

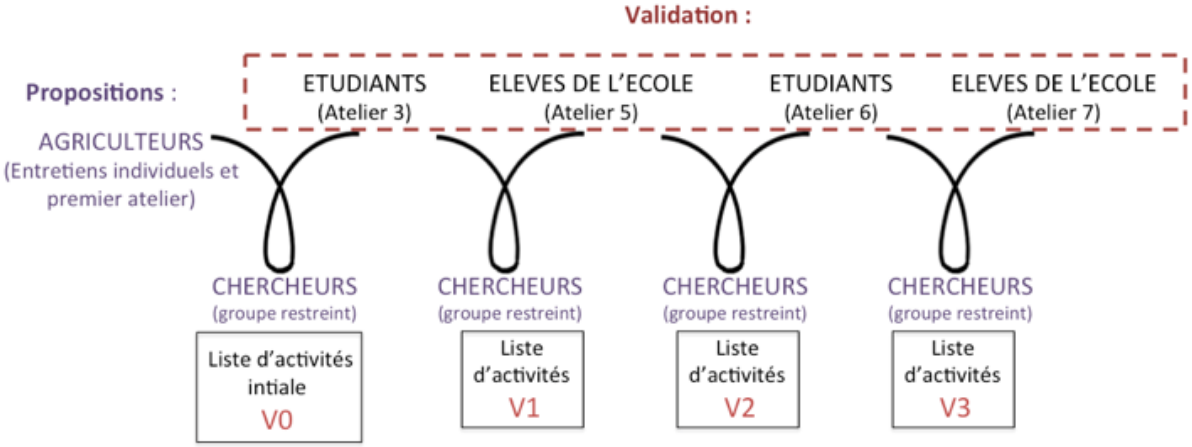


Figure 13 : Etapes de co-construction de la liste d'activité générale

Dans un premier temps, pour chaque activité, les agriculteurs ont fait les premières propositions : un coût combinant l'implantation de l'activité et sa mise en œuvre la première année ainsi que le besoin en main d'œuvre associé, puis, le coût pour maintenir ses activités les années suivantes et la quantité de main d'œuvre nécessaire à pérenniser l'activité.

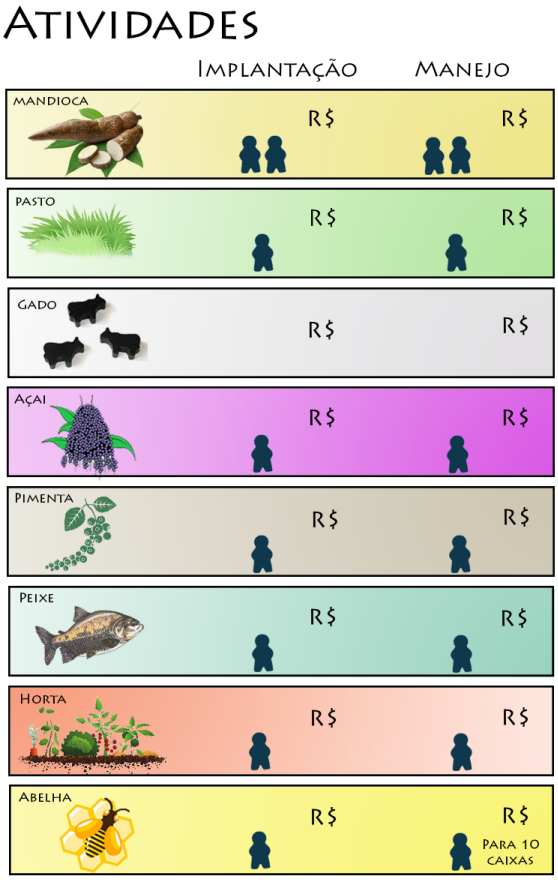


Figure 14 : Liste des activités proposées

La demande en main d'œuvre des activités est comptabilisée par des unités permettant de faire apparaître des différences relatives entre les activités (figure 14). La liste des activités proposées est détaillée en annexe 16.

Une première liste d'activités a été conçue lors de l'atelier n°1 destiné à tester la représentation de la propriété sous format papier. Le groupe de chercheurs avait déjà pensé à une légende avec les grands types d'activités typiques en Amazonie, mais ont laissé les participants libres de spécifier toutes les activités qu'ils pratiquaient sur leurs parcelles, en ajoutant à chaque fois de nouvelles lignes à légende (annexe 10). De même, lors du deuxième atelier avec les agriculteurs d'Irituia, dans un premier temps chaque agriculteur s'est prononcé sur les activités qu'il souhaitait implanter, permettant de continuer à construire la liste établie lors du premier atelier. La liste d'activités s'est adaptée au fur et à mesure des interactions, des visites et des entretiens, d'abord permettant de choisir un certain nombre d'activités, puis de s'accorder sur les valeurs correspondantes en termes de rendement et de coût d'implantation (annexe 11).

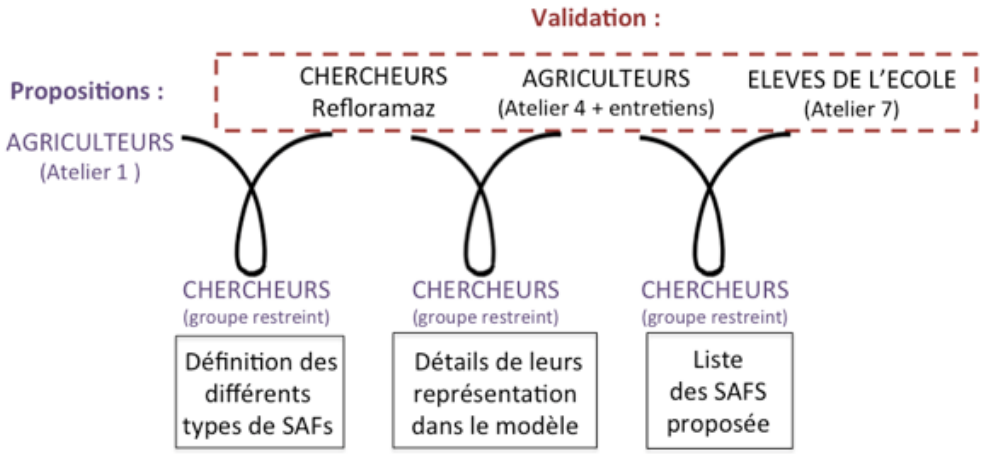


Figure 15 : Etapes de co-construction des différents modèles de SAF inclues dans la liste d'activités.

Les systèmes agro-forestiers :

Les SAFs étant des activités que nous souhaitions mettre en avant dans le jeu, elles ont été beaucoup plus approfondies que les autres. Nous nous sommes dans un premier temps basés sur la typologie qui avait été construite (annexe 2), puis nous avons approfondi ces données avec les agriculteurs. Les connaissances apportées l'ont donc essentiellement été par les agriculteurs avec qui nous avons co-construit le modèle. Les quatre agriculteurs présents lors du premier atelier avaient des types de SAFs extrêmement différents, et cela nous a permis de spécifier un grand nombre de points techniques : les espèces et leur arrangement, l'espacement entre elles, les pratiques mises en place lors de l'implantation. L'idée initiale était de pouvoir modéliser pied par pied la croissance et le rendement de chaque SAF et d'en intégrer deux ou trois types à la liste des activités, qui seraient éventuellement adaptables en terme de choix d'espèces par le joueur. Pour chaque espèce, nous conçu un tableau à remplir avec l'âge de début de production et de fin de production, puis trois valeur de kilos brut de fruits produits (à l'entrée en production, au maximum de la production, et en fin de production). Nous avons commencé à représenter ces SAFs avec des grilles excel reliées au tableau des données par espèces. Nous nous sommes inspiré des maquettes en pâte à modeler et piques de bois (figure 7), puis avons approfondi ce travail

pour le type de SAF 1, plus facile à modéliser dans un premier temps, lors d'une visite individuelle (figure 16).

Figure 16 : Séance de travail spécifique avec un agriculteur lors d'une visite de sa propriété.

Les types que nous avons dégagés et retenus sont :

SAF commercial, conventionnel ou peu diversifié (entre 2 et 4 espèces) : comporte 2 à 4 espèces en moyenne. Dans les cas que nous avons rencontré à Irituia, ce type de SAF est initié à partir d'une parcelle nue. Sur la figure 15 un SAF avec fruit de la passion et *citrus*. Les fruits de la passion permettent un retour économique dès 6 mois. Ce modèle étant le plus simple que nous avons rencontré, c'est celui que nous avons commencé à approfondir avec un agriculteur (atelier 4) sous forme d'une grille excel à insérer dans le modèle.

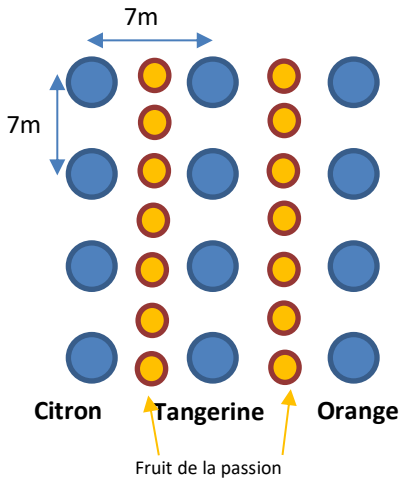


Figure 17 : Tentative de représentation d'un SAF de type 1 à partir de la maquette.

SAF agro-successionnel diversifié (une dizaine d'espèces) : les SAFs diversifiés que nous avons rencontrés à Irituia sont souvent initiés à l'ombre des cultures annuelles de manioc, et enrichis progressivement jusqu'à ce que tout le manioc soit récolté. Puis progressivement (agro-succession (Vieira, Holl, et Peneireiro, 2009)), des espèces forestières sont implantées en respectant les besoins en ombre ou luminosité et les espacements. Les espacements ne sont cependant pas toujours aussi précis que pour un SAF commercial. Ce type de SAF était plus compliqué à simplifier (figure 16) car bien moins régulier et nous ne sommes pas allés au bout de sa représentation sous forme de grille.

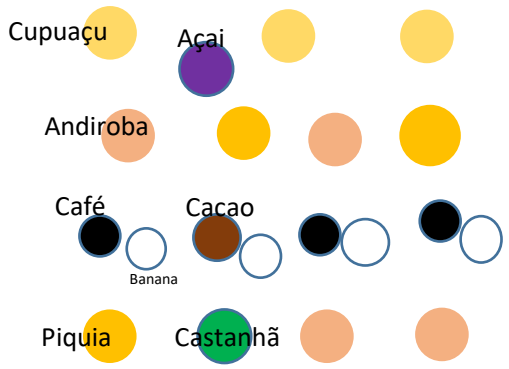


Figure 18 : Tentative de représentation d'un SAF de type 2 à partir de la maquette.

SAF très diversifié (plus de 20 espèces) : les SAFs très diversifiés que nous avons vu à Irituia s'apparentaient à des forêts, « forêt fructifère » comme elle était nommée par un des agriculteurs qui a participé aux ateliers. Ces exemples de SAFs peuvent initier avec différentes pratiques mais il semblerait qu'ils soient souvent implantés à partir d'une friche ou « capoeira » âgée d'au moins une dizaine d'années. C'est du moins de cette manière qu'un agriculteur très connu pour son SAF de plus de 100 espèces procédait et « enseignait » aux agriculteurs (voisins et famille). Ainsi, en sélectionnant les espèces d'intérêts de la capoeira et défrichant le reste, cela lui permet d'enrichir progressivement année après année et d'arriver à un SAF comprenant une grande diversité. Nous avons été en grande difficulté pour représenter ce SAF avec le système simplifié de grille.

L'enjeu de départ d'arriver à un niveau de détail important dans le modèle pour pouvoir modéliser ces systèmes complexes a finalement été laissé de côté. En effet, il aurait été compliqué d'arriver à un tel niveau de détails sur les SAFs et de conserver le travail sur l'organisation générale de la propriété avec toutes les autres activités. De plus, représenter le SAF dans une grille aurait pu influencer les agriculteurs à penser qu'il fallait planter aligné et avec des espacements précis. Nous avons donc simplifié ces systèmes en proposant ces trois modèles de SAFs « tout fait », en donnant des tableaux de revenu brut total par année en se basant sur leurs caractéristiques générales, sans préciser la disposition. Un SAF de type 1 apporte des rendements dès la première année, tandis qu'un SAF de type 3 sera très lucratif au bout de plusieurs années. (annexe 11) :

4.4.3. LES INDICATEURS DE RESULTAT DU JEU

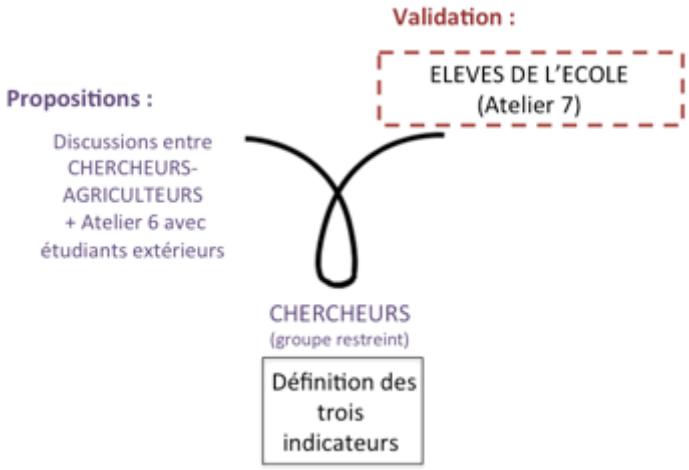


Figure 19 : Etapes de co-construction des indicateurs de résultats.

Dans une dernière étape de co-construction, nous avons introduit 2 indicateurs en plus du calcul du rendement brut des activités. Comme précisé plus haut, il est apparu que la réussite d'un jeu aussi complet sur l'agriculture familiale et qui pouvait faire discuter de restauration ne pouvait pas être mesurée à la seule lueur d'un indicateur économique ; d'une part cela ne reflète pas la réalité et risque d'orienter fortement la façon de décider des activités à entreprendre, ce qui en outre dévierait le jeu de son thème principal, à savoir les trajectoires de restauration. (Voir les supports présentés lors de l'activité 7 en annexe 12 qui détaillaient le calcul des trois indicateurs, afin de permettre aux participants de faire des choix en fonction de ce qu'ils souhaitaient.)

L'indicateur économique : calculé sur la base du rendement net des activités x prix de vente des produits. Cet indicateur a été réfléchi initialement, avec la liste d'activités possibles d'implanter. Le rendement est fixe pour l'instant, mais il a été plusieurs fois discuté d'introduire des évènements à risques comme des incendies ou des maladies.

Il a été décidé de prélever une partie de ce rendement économique pour les dépenses du foyer et de ne laisser que 10% des bénéfices pour réinvestir l'année d'après (chiffre établi à la suite d'une autre expérience des chercheurs dans un autre jeu avec des agriculteurs familiaux amazoniens, où il y avait trop d'argent et ce n'était plus réaliste), afin d'éviter aux joueurs de se retrouver avec de grosses sommes d'argent et être ainsi plus réaliste.

L'indicateur de « qualité de travail » : lié à la quantité de main d'œuvre mobilisée, il a pour but de réfléchir à la pénibilité et la charge de travail. Nous avons défini pour chaque activité un « malus » de pénibilité, et avons décidé d'attribuer des points à chaque charge de main d'œuvre non mobilisée en créant une activité repos ou loisir.

L'indicateur environnemental : l'idée initiale est de calculer une valeur écologique à chaque type de couverture, en imaginant les zones comportant plus ou moins de diversité. Nous avons donc imaginé le gradient suivant :

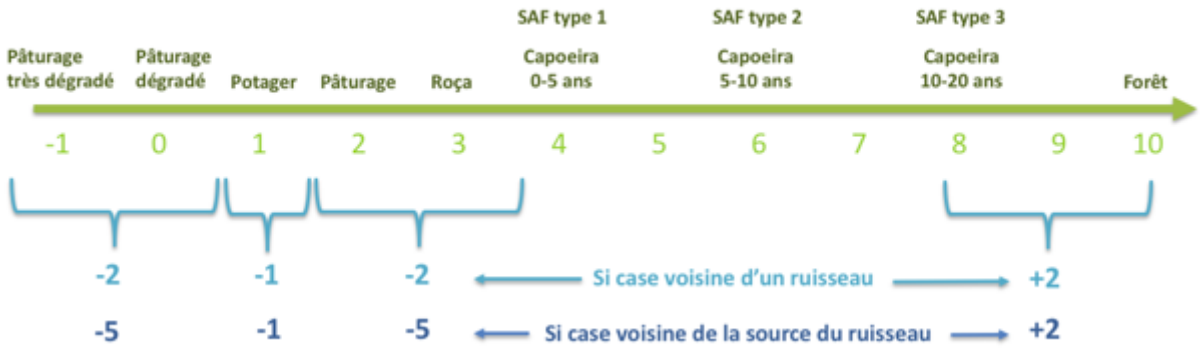


Figure 20 : Frise permettant de calculer la valeur environnementale d'une propriété dans le modèle actuel.

Nous avons décidé d'ajouter un bonus ou malus selon la proximité avec l'eau. Plus un pâturage dégradé se trouve près de l'eau plus il enlève des points environnementaux, par contre la « capoeira » ou les SAFs très diversifiés implantés près de l'eau rajoutent des points. Un malus particulier a été attribué à la présence de bétail, -1 point par tête de bétail près de l'eau. Un bonus particulier a été attribué à la présence d'abeilles, +2 points par rucher installé. Dans le jeu nous avons décidé de donner non pas le total de point environnementaux mais le différentiel de points gagnés ou perdus au total selon les activités implantées. Ceci est la première version de cet indicateur et demande à être retravaillé et approfondi, il manque par exemple la prise en compte des pratiques.

5. LES EFFETS DU PROCESSUS

Dans cette partie, nous présentons une évaluation des effets de la démarche à partir de la perception des participants. Nous nous demandons en particulier comment les étapes de co-construction présentées dans la partie précédente ont été perçues. L'objectif est de comprendre de quelle manière la modélisation d'accompagnement a permis ou non de stimuler une pratique interdisciplinaire et un lien avec les acteurs sur le terrain, et d'analyser les intérêts, limites et apprentissages identifiés par les participants.

5.1. METHODOLOGIE :

Afin de réaliser une première évaluation, à mi-parcours du processus, j'ai réalisé un questionnaire destiné aux concepteurs, inspiré du protocole de Canberra (Jones *et al.*, 2009). Nous avons appliqué le questionnaire avec des chercheurs et étudiants qui ont pris part à la co-construction ainsi qu'avec une actrice ressource d'Irituia (l'agricultrice professeure de l'école). Nous avions l'intention d'appliquer un autre questionnaire avec les agriculteurs qui ont pris part au processus mais nous avons décidé avec l'équipe qu'il serait préférable de ne pas les surcharger de questionnaire et qu'un entretien serait réalisé par une autre personne de l'équipe quand le processus sera plus avancé. Cette évaluation est surtout une auto-critique interne à l'équipe menant la construction, permettant de partager nos premiers points de vue sur le processus.

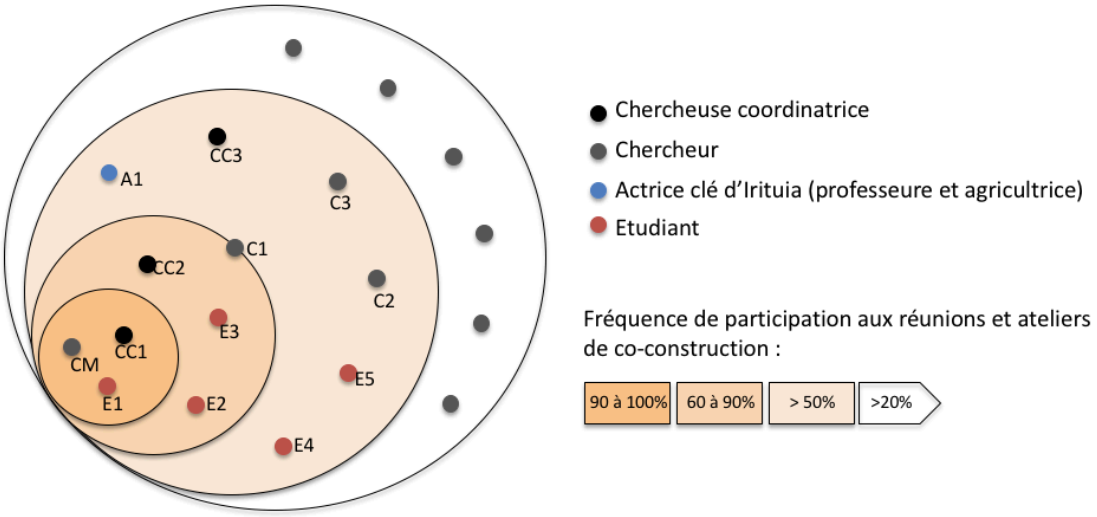


Figure 21 : Participation aux ateliers et réunions de co-construction des différents chercheurs impliqués dans le projet Refloramaz.

Pour cela, à partir des mois de mai-juin, nous avons commencé à élaborer une grille d'entretiens de perception de la démarche (annexe 15) qui a été appliquée aux 6 chercheurs et 3 étudiants qui faisaient partie du cœur du groupe de co-constructeurs (annexe 16 et 17). Parmi eux, tous avaient suivi le processus depuis 2017, mais avec différents degrés d'implication (figure 21), et différents degrés de familiarité avec la modélisation d'accompagnement. Nous nommerons CC1, CC2 et CC3 les chercheuses coordinatrices du projet, CM, le chercheur modélisateur, C les autres chercheurs et E, les étudiants. Ont été enquêtés : CC1, CC2, CC3, CM, C1, C2, E2, E4, E5, qui avaient participé à au moins

20% des interactions. Le dixième entretien a été réalisé avec une actrice clé d'Irituia, la professeure-agricultrice avec qui nous avons travaillé à l'école (A1 sur le schéma).

Le but du questionnaire était de comprendre l'évolution de l'impression des participants quant à l'utilisation d'un jeu de rôles comme outil de recherche, de retracer l'évolution de leur vision des objectifs, la compréhension générale sur le processus de co-construction, les apprentissages qu'ils en tiraient, les points positifs et négatifs et enfin leur vision de l'utilisation de l'outil dans le futur : les chercheurs impliqués envisageaient-ils de se servir de l'outil dans leur recherche et si oui comment, qu'espéraient-ils l'utiliser. Pour cela, le guide d'entretien comporte des questions allant du plus général au plus précis, en commençant par des questions sur les postures de recherche, si les acteurs avaient ou non l'habitude de travailler en interdisciplinarité et avec des méthodes participatives, comment ils percevaient et situaient le projet Refloramaz et la co-construction d'un outil jeu de rôles, etc… Ces grilles de questions fixent des grands thèmes et un certain ordre de déroulement afin d'amener les personnes interrogées à réfléchir et approfondir leur propre réflexion. Cependant, avec certains chercheurs, les discussions ont pu être plus ou moins approfondies et l'ordre des questions plus ou moins respecté. En effet, le caractère semi-directif des entretiens a conféré une plus grande flexibilité, permettant de laisser libre cours à la parole des interlocuteurs. J'ai tenté de m'adapter à l'interlocuteur, tout en restant autant que possible fidèle au guide d'entretien et au déroulement et à la formulation des questions.

5.2. PERCEPTION DE LA DEMARCHE ET DE SES EFFETS

5.2.1. D'UNE COMPREHENSION SPECIFIQUE A CHACUN VERS DES OBJECTIFS COMMUNS

Parmi les chercheurs et étudiants interrogés, il y a une grande hétérogénéité dans la familiarité avec les processus ComMod (annexes 17 et 18), ce qui crée au départ de grandes différences dans la compréhension de la méthodologie. Même pour des personnes ayant une expérience des méthodes participatives, il est difficile d'appréhender une méthode pour laquelle la construction des objectifs de l'outil se fait chemin-faisant. Cet outil lui-même, jouant un rôle d'objet frontière, est supposé permettre à chacun de projeter des objectifs spécifiques, il peut donc difficilement se réduire à un seul objectif partagé par tous.

Au début de l'année 2017, les objectifs du WP5 présentés dans le document du projet Refloramaz étaient flous pour toutes les personnes interrogées. Et personne hormis CC1 et CM n'avait de notion de ce qu'étaient réellement les objectifs de « co-construire ».

Parmi toutes les personnes interrogées :

Certaines n'avaient aucune idée de ce à quoi pouvait ressembler le jeu et à quoi il allait servir :

- **C1** : n'avait pas d'idée précise de ce qu'allait être le jeu, «*premières impressions floues* »
- **E5** *: « Avant je ne comprenais pas le pourquoi le jeu ? A quoi allait-il servir ? »*
- **A1** : « *Au début je ne comprenais pas vraiment ce que serait le jeu, comment il serait fait, comment les élèves allaient participer* »

Et les autres voyaient le jeu comme un outil simple et rapide, ils percevaient surtout des objectifs d'utilisation du jeu pour valider ou invalider certaines hypothèses, permettre de mieux comprendre ou prédire, faire des simulations.

- C'est le cas de CC2 et CC3 qui toutes deux pensaient initialement à des choses plus « terre à terre » quant aux objectifs de l'outil jeu de rôles et ne percevaient pas vraiment l'objectif du processus de co-construction (Figure 22)

CC3 : « *J'avais une vision très générale (…) d'un outil pour tenter de comprendre mieux la décision des agriculteurs en relation à la récupération, … pour aider à prédire* ».
CC2 : « *Je pensais [que l'outil servirait] à planifier la propriété de manière objective (…)Je comprenais que c'était un outil méthodologique, et que c'était participatif mais pas beaucoup plus* ».
C2 : voyait le jeu comme un outil qui allait se construire rapidement « *adaptable dans l'heure* », « *J'ai compris que l'objectif du jeu était d'avoir une visualisation de la propriété différente de cartes interactives, de zonages, de croquis* ».
E3 : « *Pour moi à ce moment (*début 2017*) le jeu [apparaissait comme] une méthodologie simple, plutôt quantitative, quelque chose qu'on pourrait concevoir en un ou deux mois, un jeu c'est facile... la création serait facile et aurait pour but de faire réfléchir les agriculteurs* ».
E4 *: « Au début, je pensais que le jeu était pour nous, pour les gens du projet, qu'on allait implanter ensuite le jeu dans [la] propriété [des agriculteurs], faire une parcelle expérimentale* ».

Figure 22 : Extraits et synthèse des entretiens sur la perception initiale des objectifs du processus

Certains ont commencé à percevoir que l'objectif ne se résumait pas seulement à construire un outil qui allait être utilisé pour discuter et comprendre mieux certains points de vue, et que le processus de co-construction présentait en soi un intérêt. Ainsi, **CC2** et **CC3** ont toutes les deux relevé que c'est au fur et à mesure des interactions de ces six derniers mois qu'elles ont commencé à percevoir que le processus de co-construction avait des objectifs propres et qu'il permettait avant tout une création de liens (Figure 23).

CC2 : « *Aujourd'hui je pense que ce n'est pas tant les choses objectives qui sont importantes mais aussi les choses subjectives: les interactions, la communauté, les relations, la proximité* »
CC3 relate que *« le potentiel de générer des discussions dans le groupe* » était une chose dont elle n'avait pas conscience au départ.
E2 estime aujourd'hui que « *les objectifs du jeu doivent être construits avec les chercheurs, les étudiants, et même les agriculteurs : l'objectif doit venir de ce dont la communauté a besoin* "

Figure 23 : Extraits et synthèse des entretiens sur la perception des objectifs du processus de co-construction.

Ainsi, d'après les entretiens, lors du lancement du projet Refloramaz (toute la première année d'études exploratoires), la partie qui concernait la modélisation d'accompagnement (le WP 5) était très floue, avec peu de chercheurs qui avaient une idée de la place qu'allait prendre la co-construction d'un jeu au sein du projet, de la forme que prendrait concrètement ce « jeu », comment le « co-construire » serait utilisé. Au cours de l'année 2017, d'après les discussions avec les porteurs du projet et en regardant sur le cahier d'activité Refloramaz (sur la plateforme de partage de suivi du projet que nous avons créée), nous avons constaté qu'il y a eu assez peu de temps accordé à l'explicitation de la modélisation d'accompagnement et des jeux de rôles. Une seule activité a été menée au mois de novembre 2017 pour commencer à mener une réflexion en groupe sur les objectifs à donner au jeu. Trois groupes ont été formés et ont abouti à la formulation des trois objectifs suivants :

- ***Déterminer*** *les motivations des agriculteurs familiaux à récupérer leur propriété.*
- ***Comprendre*** *ce qui amènerait les agriculteurs à restaurer.*
- ***Construire****, de manière participative, les chemins de la récupération environnementale durable.*

Mais le bilan de cet atelier n'a pas été perçu de la même manière par tous. Selon **CM**, un des animateurs de l'activité : «*On n'avait pas progressé dans la clarification de vers quoi on va ; ça a dû laisser les gens dans une situation d'inconfort »,* pour d'autres *;* **CC2** *« Fondamental ce type de construction pour la compréhension ».* De fait, d'après les enquêtés, ce sont plutôt les moments de terrain et la complémentarité des réunions qui ont vraiment aidé à comprendre le processus. Un des moments clé a été la première activité à Bragança (toutes les personnes interrogées étaient présentes, et trois l'ont relevé comme un moment clé).

Aujourd'hui les choses sont plus claires dans l'esprit des enquêtés (par exemple **E2** : « *ma compréhension a grandi avec le jeu* »). Si les participants gardent à l'esprit l'objectif général du projet -construire les chemins de la restauration, discuter ces modèles- certains pensent qu'il s'agit désormais de s'intéresser spécifiquement aux systèmes agro-forestiers, réalité plus parlante pour les agriculteurs du lieu étudié. (figure 25)

-CC1 « *Finalement la question est différente, on n'est plus vraiment sur le débat entre des modèles de restauration, on est sur l'intérêt des SAFs pour les agriculteurs, ce qui touche plus directement les agriculteurs* ». **E4** : « *Je pense que le premier objectif était : savoir ce qui motive les agriculteurs à récupérer, mais je crois qu'aujourd'hui c'est devenu synonyme d'implantation de systèmes agroforestiers* », « *je pense qu'en fin de compte ce sont les agriculteurs qui ont fini par définir l'objectif du jeu* ».
-A1 formule ainsi aujourd'hui l'objectif du jeu : « *montrer l'importance des SAF, montrer comment faire un SAF, et comment on peut transformer ce SAF en quelque chose de rentable, pas seulement demandeur de travail pour l'agriculteur.* »

Figure 24 : Extraits et synthèse des entretiens sur l'évolution de la perception des objectifs.

Cependant des doutes persistent encore puisque la forme du jeu n'est pas encore arrêtée et que les objectifs de celui-ci pourraient encore évoluer. C'est d'ailleurs ce qui a perturbé CC3, qui relève le flou initial sur les objectifs en répondant à la question :qu'avez-vous le moins aimé ? Éventuelles critiques sur la méthode : *« Par moments j'étais un peu en doute à propos des objectifs, cette incertitude, peut-être, sans dire que je n'ai « pas aimé ».* **E2** également : « *Mais ma compréhension se floute après chaque discussion sur le sujet* »

Le temps et l'investissement que demande un tel processus n'étaient pas clairs non plus pour la plupart des chercheurs et étudiants (CC2, C2, E2, E4). Par exemple, **CC2** relève que « *le processus a pris beaucoup plus de temps que ce que je n'imaginais. Vraiment je vois qu'il y en a besoin mais je n'imaginais pas ça* » et aurait souhaité que cet aspect soit précisé dès le départ. **C2** : « *Je pense que le jeu a pris une place qui semble être le sens même du travail… C'est un investissement énorme ».*

Cela pose la question de comment présenter un processus ComMod afin d'impliquer chercheurs et participants. Au-delà des aspects méthodologiques, une certaine sensibilisation est nécessaire. Comme précisé dans le premier chapitre de l'ouvrage qui présente la démarche de modélisation d'accompagnement (Étienne, 2010), il y a besoin de *« caractériser et d'expliciter le processus a priori* », sinon il est difficile pour les participants de savoir *« à quoi s'attendre ex-ante »,* et cela risque donc de créer « *des attentes différentes* », donc potentiellement des déceptions ou frustrations. Comme le soulève le modélisateur de l'équipe : lorsqu'il dit avoir appris sur la « *difficulté des participants à comprendre la logique du processus, compréhension chemin-faisant* », notre expérience montre que la compréhension de la démarche de modélisation d'accompagnement se construit surtout chemin-faisant, et ce d'autant plus dans le cadre d'un projet au sein duquel la grande majorité des personnes ne sont pas formées à ce type de démarche et ont peu d'expérience.

5.3. EFFETS DE LA METHODE

5.3.1. DES CONNAISSANCES INTEGREES ET APPLIQUEES

Nous avons pu constater que la co-construction d'un modèle amenait de nombreux apprentissages chez les participants, et notamment des connaissances techniques appliquées.

Le jeu stimule donc des apprentissages différents chez chaque participant, dans notre cas nous avons constaté des apprentissages sur l'agriculture familiale et la planification de la propriété (figure 25), ainsi que sur les SAF et la restauration forestière (figure 26). En effet, grâce à toutes les étapes de co-construction et à l'implication des différentes parties prenantes nous avons abouti à une façon de représenter la réalité complexe des agriculteurs familiaux d'Irituia. Le modèle actuel a été validé par peu d'agriculteurs encore, (deux ateliers collectifs : un à Irituia, un à Bragança, un atelier individuel) mais il est le fruit de nombreuses réflexions avec des chercheurs de disciplines différentes ayant tous une grande expérience de recherche-action en lien avec l'agriculture familiale du Para. Il a aussi été validé par des étudiants de master et élèves de terminale, fils d'agriculteurs ou agriculteurs eux-mêmes. Ainsi, on peut dire que le modèle auquel nous sommes arrivés, et qui va encore évoluer, est cohérent avec la réalité d'Irituia, mais aussi plus largement du Nord-Est du Para.

- **C1** a appris que tout était dynamique, « [avec cette] *méthodologie, on arrive à voir ce qui a été fait, ce qui est fait et ce qui sera fait, ça facilite beaucoup la compréhension générale » « ça aide à sortir de la routine en permettant (…) d'avoir une perception rapide de tout pour faire un bilan.* »

- A1 a appris à regarder, évaluer, faire un diagnostic, faire un budget, planifier, et se mettre toujours à disposition de l'autre, « *parce que l'autre nous aide aussi… parce que dans l'agriculture familiale tu ne peux pas rester seul* ».

Figure 25 : Extraits et synthèse des entretiens sur les apprentissages en lien avec l'agriculture familiale et la planification de la propriété.

- CM : a appris sur le thème des SAFs et de la récupération forestière, ainsi que sur le thème de l'agriculture familiale dans le Nord-Est du Para.

- E2 a appris sur les motivations des agriculteurs, compréhension plus "*technique*" **et** a appris sur la « restauration forestière. »

- CC2 a appris sur « *l'usage de certaines plantes et pratiques des agriculteurs* ».

- C2 A appris sur le thème de la restauration et des SAFs, « *L'apprentissage est fantastique parce que c'est un domaine très nouveau pour moi.* »

Figure 26 : Extraits et synthèse des entretiens sur les apprentissages en lien avec la restauration forestière et les SAFs.

Grâce à ces échanges et à ces apprentissages différents, le jeu permet également la mise en commun et donc la construction de connaissances « nouvelles » à intégrer dans le modèle. Les connaissances construites sont principalement liées aux pratiques d'implantation des SAFs et aux motivations des agriculteurs. Même si le détail des SAFs a dû être simplifié dans le jeu, leur formalisation tout au long du processus a mobilisé une construction

commune qui a abouti à un résultat scientifique assez novateur, qui est la typologie (annexe 2) et sa déclinaison pratique (annexe 14).

5.3.2. LA CREATION DE LIENS

L'un des effets de la démarche qui apparait le plus dans mes propres observations et dans l'analyse des entretiens est d'avoir stimulé la création de lien. Ceci vient confirmer un point important des processus ComMod, dont les évaluations montrent que le processus permet de créer des liens tant en interne entre les chercheurs que sur le terrain avec les acteurs locaux.

Des liens interdisciplinaires et des relations interpersonnelles entre chercheurs et étudiants : La modélisation d'accompagnement a été pensée comme un moyen de créer un dialogue entre chercheurs de disciplines différentes grâce à la création d'un objet frontière pour rassembler et formaliser ces connaissances interdisciplinaires. Afin *« d'aller au-delà de la juxtaposition pluridisciplinaire et de s'engager dans une démarche transdisciplinaire pour aborder l'objet d'étude »*, il est intéressant de *« s'appuyer sur la modélisation pour catalyser le processus d'interaction entre des chercheurs de disciplines différentes » (Etienne, 2010).* Mes observations m'ont permis de constater à quel point le fait de réfléchir ensemble à l'articulation des différentes composantes du jeu demandait un travail complémentaire où chaque discipline avait sa place, son importance et surtout que ces différentes contributions étaient largement interdépendantes. Il est facile d'observer ces différents apports disciplinaires car ils sont constamment sollicités autour de la question concrète de la construction d'un objet, qui, pour arriver à s'approcher d'une réalité complexe de manière satisfaisante (simplifiée sans en sacrifier le sens), a besoin de ces apports de nature différente pour l'imaginer, le modifier, l'améliorer. **C1** *: "Comme il tente de s'approcher de la réalité, [*le jeu*] introduit tout en même temps : couverture, arrangements, lois, etc.... tant de choses ensemble… »*

J'ai constaté la création et le renforcement de ces interactions interdisciplinaires qui, dans notre cas, sont allées de pair avec une création et un renforcement de relations interpersonnelles entre les participants au projet.

Ce point a été confirmé par tous les chercheurs que j'ai interrogés (Annexe 18). Ils étaient tous déjà familiers avec les projets interdisciplinaires et les démarches participatives, mais seulement 2 sur 6 avec la modélisation d'accompagnement. Ils l'ont exprimé spontanément au cours de l'entretien, principalement lors des questions suivantes « choses qui vous ont le plus surprises », « choses que vous avez le plus aimées », « apprentissages », et « compréhension des objectifs du processus ». Cette création forte de liens sociaux a été relevée par tous les chercheurs, souvent comme quelque chose de différent en comparaison aux autres projets interdisciplinaires auxquels ils avaient pu participer. Le mot « amitié » a été mentionné par 3 personnes, par exemple **C1 :***« La construction du jeu en soi a beaucoup attiré mon attention parce qu'elle permet ce resserrement des liens » et « le rapprochement au long du processus, la construction sociale entre nous, la formation d'amitiés, on les voit difficilement dans d'autres projets ».*

Des liens avec et entre les acteurs locaux Les liens créés avec les acteurs locaux ont été renforcés par notre présence sur place lors de la phase initiale d'entretiens portant sur le contexte et les trajectoires d'exploitations, mais aussi beaucoup au travers de l'implication de l'école de la communauté d'Itabocal. Cela a permis d'ancrer solidement le projet sur le territoire, ce qui constitue aujourd'hui une de ses grandes forces. Impliquer des élèves dans le projet de recherche permet indirectement une implication des parents, qui voient un intérêt plus grand à partager leurs connaissances, et donc à participer à la

construction d'un outil qui sera utilisé par leurs enfants. Cela peut permettre une connexion intergénérationnelle importante grâce à l'utilisation d'un outil ludique, qui est plus motivant pour de jeunes lycéens. Lors du débriefing après l'atelier n°2 du mois d'avril, un élève : « *Et avec nos parents aussi, il faudrait jouer ce serait vraiment cool* » (annexe 19) La professeure d'Itabocal, lors de l'entretien, à la question qu'avez-vous le plus aimé, elle répond : *« cette relation d'amitié qui a surgit, indépendamment de la langue… cet échange : personne ne vaut plus que les autres, le chercheur se met à la place de l'agriculteur, il se met à la place de l'étudiant, et l'étudiant peut discuter d'égal à égal, ça c'est très important. Il n'y a pas de supériorité, il y a isonomie de la contribution ».* Ce point a été moins relevé par les chercheurs qui n'ont pas participé aux périodes de terrain à égale fréquence puisque seulement 3 chercheurs (parmi les plus directement impliqués dans le projet) relèvent spontanément cette création de liens (**CC2, CC1, C1**).

Cet aspect création de liens a également a été source d'apprentissages par les participants (figure 27):

-CC1 a appris comment « *articuler les gens autour d'un même sujet et comment permettre aux contributions d'être complémentaires* ». Et sur le rôle de la confiance : « *quand tu fais confiance aux gens et que tu as envie de faire des choses avec eux (…) on peut avoir vraiment une bonne dynamique ». «je n'ai jamais eu un projet avec une aussi bonne dynamique* »

- C2 appris sur la conduite de projet interdisciplinaire « *comment on gère un projet de cette taille en prenant en compte les différents intérêts de chaque chercheur, en maintenant un espace où les gens se rencontrent, amènent leurs questionnements* »

- E4 a appris sur le respect de comment les acteurs principaux du jeu : étudiants, agriculteurs, « *amènent et comprennent les choses* ». A appris à ne pas faire de jugements de valeurs sur les connaissances apportées par les différents acteurs et à « *respecter leur vision du monde* », que chacun a des stratégies différentes, ni bonnes ni mauvaises en soi « *J'ai appris que ce qui vaut c'est ce qui est sur le terrain* ».

- E5 a appris sur le travail en groupe, sur les partenariats et la solidarité des agriculteurs sur le terrain « *comment les agriculteurs te reçoivent ouvrant les portes de leur maison et de leur cœur* ».

Figure 27 : Extraits et synthèse des entretiens sur les apprentissages des acteurs en lien avec la création de liens.

5.3.3. ENTHOUSIASME ET APPROPRIATION DU PROJET

A l'aide des observations et des entretiens, nous avons pu confirmer que l'utilisation d'un jeu apporte un certain enthousiasme au sein du groupe de chercheurs comme chez les participants, tant les agriculteurs que les étudiants.
En effet, **C2** : « *les gens aiment beaucoup jouer, moi particulièrement et les agriculteurs aiment faire des choses différentes, donc pour ces raisons je trouvais ça vraiment super* »
E4 relève comme surprise : « *Parce qu'il est coloré et que c'est un jeu, les gens s'impliquent. C'est un jeu plaisant, pas aussi ennuyant que des enquêtes papier, ça donne envie de s'investir »*
Cet enthousiasme participe grandement à l'appropriation du projet par les concepteurs et sur le terrain.

Appropriation progressive par les chercheurs et étudiants : Nous avons pu constater une présence plus régulière et qui s'est renforcée entre avril et juin (cf figure 11) des chercheurs et étudiants, qui venaient participer à des réunions de co-construction et discussions, le soir ou parfois le samedi, qui venaient aussi participer à des ateliers sur le terrain et contribuer à leur animation même si cela n'était pas en lien direct avec leur travail.

Cet intérêt s'est exprimé lors des entretiens individuels également, **E2** : « *J'ai appris qu'il existe des méthodologies qui devraient être plus étudiées dans les universités brésiliennes* », qui sont « *en retard* » sur ces méthodologies. Certains chercheurs et étudiants relèvent l'envie de s'approprier et communiquer sur l'outil développé dans leurs recherches futures. A la question « intentions de continuer à contribuer dans le futur », tous répondent qu'ils souhaiteraient continuer à contribuer au moins autant que ce qu'ils ont pu faire jusque-là.
A la question « quelles utilisations futures y voyez-vous? », beaucoup répondent y voir un intérêt direct pour leurs propres recherches, qu'ils ne voyaient pas forcément au départ puisque c'était assez flou (figure 29) :

C1 : « [j'aimerais] *rendre [le jeu] disponible pour les recherches (doctorat, master) et le divulguer [pour] faire le lien entre universités et agriculteurs, près de Capitao Poço* [commune voisine d'Irituia] *et là ou l'université agit* ». Et « *mes étudiants sont déjà en train de penser à comment adapter l'outil pour leur contexte de recherche à eux* ».
CC2 : « *Premièrement j'aimerais finir le jeu, et ensuite je voudrais le populariser (le rendre disponible et utilisable par tous) parce qu'on utilise* [une technologie] *que les gens n'auront pas à leur disposition comme par exemple un Datashow vertical* ».
E4 : « *Ma mère qui est prof dans le Tocantins a été très curieuse à propos du jeu. Elle a demandé comment elle pourrait adapter le jeu pour ses élèves qui sont de l'intérieur aussi. Donc j'aimerais contribuer plus, étudier et jouer le jeu pour d'autres objectifs, l'utiliser comme outil de recherche* ».

Figure 28 : Extraits et synthèse des entretiens sur les utilisations futures souhaitées par les acteurs.

Appropriation par les acteurs sur le terrain : La professeure de l'école d'Itabocal qui a suivi plusieurs ateliers avec ses élèves et aussi participé au premier atelier en tant qu'agricultrice s'est extrêmement investie dans le projet. Pour preuve, à l'issue de la première session test, elle a écrit un poème sur le jeu et sa construction (Photo et traduction en annexe 22) qui traduit sa compréhension du processus et l'importance qu'elle lui accorde. Ce point est significatif d'un réel ancrage du projet sur le territoire. A la question « intention de contribuer dans le futur », elle répond: « *bien sûr que oui ; et même après mon départ à la retraite je voudrais continuer à contribuer de la même forme, de façon volontaire, si vous voulez ma contribution. Et puis, je vais faire le jeu en vrai, j'ai mon SAF à monter* ». Elle voit son propre rôle comme un pivot aidant à la mobilisation des élèves, des agriculteurs, et des institutions *: « Je me vois comme un pont entre les institutions et la population qu'on veut aider ».*

6. DISCUSSION

Dans cette partie nous discuterons des leçons apportées par notre suivi du processus qui vise à articuler l'analyse du contexte et du processus avec la perception des effets par les participants. Nous montrerons ensuite ce que ce travail peut apporter au débat sur les différentes approches de gestion des ressources naturelles.

6.1. LEÇONS ET PERSPECTIVES PENSEES A PARTIR DE L'ARTICULATION DU CONTEXTE, DU PROCESSUS ET DES EFFETS

6.1.1. COMMENT LA CONNAISSANCE DU CONTEXTE NOUS A PERMIS DE CONFIGURER LE PROCESSUS ?

Nous avons présenté séparément le contexte, le processus et la perception que les personnes impliquées en ont eu, mais ces trois points sont indissociables et interdépendants. En effet, dans les approches de modélisation d'accompagnement, une plus grande importance est accordée au processus de co-construction qu'à ses produits. Le choix du terrain où l'on va implanter le processus est également particulièrement important à considérer, afin de bien comprendre comment peut s'y insérer le processus de co-construction.

Cette analyse du contexte et notre présence prolongée sur le terrain ont permis de commencer à créer des liens avec différentes personnes d'Irituia. Nous avons pu grâce à cela commencer à repérer les agriculteurs qui nous semblaient connaisseurs en SAFs et également qui semblaient les plus motivés. Le fait que nous soyons très présentes sur le terrain nous a permis de les voir et les croiser à plusieurs occasions. Il a donc été plus facile de leur introduire le projet Refloramaz et l'idée que nous souhaitions construire un jeu de rôle, puis de les inviter à participer directement.

L'analyse du contexte d'Irituia nous a également montré la grande efficacité et influence des échanges directs entre agriculteurs pour propager des connaissances sur les SAFs. Cette propagation qui se fait essentiellement via des liens géographiques, familiaux ou via la coopérative, était intéressante à comprendre, et extrêmement propice pour initier la co-construction de notre jeu. Nous avons ainsi commencé par impliquer des agriculteurs très connaisseurs des SAFs afin de construire un modèle au plus proche de la réalité possible. Il serait cependant intéressant dans une prochaine phase de faire discuter ensemble des agriculteurs ayant de l'expérience des SAFs avec d'autres en ayant peu ou pas. De plus, les agriculteurs « experts » des SAFs avec qui nous avons échangé, sont déjà assez connus puisque leurs pratiquent attirent déjà des chercheurs et étudiants brésiliens et internationaux. Ainsi, afin de ne pas renforcer de possibles jalousies entre les agriculteurs, il faudra élargir la co-construction à d'autres agriculteurs moins connaisseurs et moins « connus ». En effet, le jeu pourrait être un bon outil pour stimuler ces échanges entre agriculteurs aux niveaux d'expériences hétérogènes, et aller plus loin que les échanges entre voisins ou avec la famille.

Au cours du processus de co-construction, toutes les composantes du jeu ont beaucoup évoluées, en même temps que notre (celle du groupe) connaissance du contexte s'affinait, les unités de mesures, la liste des activités et les valeurs liées, les indicateurs de résultats, etc… La connaissance du contexte a donc directement aidé à configurer et reconfigurer le modèle. Toutes ces modifications n'ont pas été seulement le fruit des ateliers

réalisés mais ils se sont grandement et directement appuyés sur l'analyse du contexte et les entretiens réalisés.

6.1.2. COMMENT LE PROCESSUS INFLUENCE LES LIENS CREES ?

Les participants du projet Refloramaz ne se sont pas tous impliqués de la même manière et avec la même intensité dans le processus de co-construction, et il a finalement été orienté par un groupe restreint de chercheurs et étudiants. Nous avons cependant pu observer un plus grand engouement dans l'équipe de recherche pour participer à partir des premières interactions sur le terrain. Pourtant, le temps que prend un tel processus est un point qui a surpris certaines personnes interrogées, même parmi les chercheurs habitués des processus participatifs. Ils ne s'attendaient pas à ce que construire ce jeu demande un tel investissement. De plus, comme cela a été signalé par les chercheurs à l'origine de la démarche, le mode opératoire de la construction *in itinere* du processus est susceptible de créer certaines frustrations parmi les participants. Et bien que cela n'ait pas été le cas pour ce projet, puisque la démarche a contribué à souder les participants en un groupe travaillant de manière interdisciplinaire, certaines remarques suggèrent cependant la nécessité de mieux répondre à ce besoin de clarification initiale.

En co-construisant ce jeu, nous avons également co-construit des connaissances sur les activités agricoles et en particulier sur les systèmes agro-forestiers, grâce à de riches échanges qui visaient à améliorer le modèle. Il apparaît clairement que le fait d'avoir besoin d'essayer de trouver une manière simplifiée de représenter et de calculer les paramètres dans un modèle, oblige à approfondir certaines thématiques et certains détails qui n'avaient pas été pensés dès le départ. Cela apporte donc une co-construction de connaissances très large et interdisciplinaire, riche en liens. Progressivement les discussions s'enrichissent et de nouveaux paramètres à prendre en compte apparaissent. Les périodes de terrain en groupe avec les étudiants et les chercheurs où il faut préparer tous ensemble l'atelier, et où on va visiter des propriétés d'agriculteurs créent une grande complicité au sein du groupe.

Grâce à mes entretiens sur la perception du processus par les chercheurs et les étudiants de Refloramaz, j'ai aussi pu confirmer qu'un des avantages évidents de la modélisation était l'aide à cette création de liens. D'une part entre les personnes du projet et d'autre part avec la communauté sur place. Cela a été perçu par tous les membres du projet mais le jeu n'est pas le seul facteur qui rentre en compte dans cette création de liens. Les amitiés et relations qui existent indépendamment du projet jouent beaucoup et influencent la dynamique générale. Il est donc difficile de mesurer précisément la part de la modélisation d'accompagnement dans l'implication des personnes. De plus, d'ici la fin du projet, en 2019, se posera la question de comment pérenniser ces liens sur du long terme ? Et autour de quelle(s) organisation(s) ?

6.1.3. COMMENT CETTE PREMIERE CO-CONSTRUCTION PEUT INFLUENCER L'IMPLICATION DES ACTEURS DANS LA SUITE DU PROCESSUS?

L'équipe de recherche a pris le parti de co-construire au maximum avec les gens, dès le départ, en amenant seulement le thème général. Les liens créés au sein de l'équipe semblent influencer grandement la dynamique de co-construction générale, et donc les liens créés avec les personnes sur place. Un groupe soudé et à la fois ouvert à co-construire, permettrait de favoriser de riches échanges avec la communauté.. D'une part car co-construire s'inscrit dans la durée, ce qui donne le temps de créer des relations, d'autre part car il semble que les acteurs aient plus envie de s'impliquer et de s'approprier le thème et l'outil. Comme le montre la relation créée avec la professeure-agricultrice, elle s'est beaucoup impliquée car elle a pu faire participer directement ses élèves, et qu'elle a pu faire du jeu une partie de son contenu pédagogique de l'année. Le jeu a permis d'impliquer de jeunes fils et filles d'agriculteurs, public particulièrement porteur pour penser l'avenir mais trop souvent oublié dans les projets de recherches. Auprès des étudiants, le jeu a eu un rôle moteur (annexe 19) car travailler avec des scientifiques (venus de loin parfois), dans un cadre d'échanges très horizontaux comme cela a été le cas, contribue à donner énormément de valeur à l'endroit où ils vivent et à leurs connaissances autres que scolaires. L'envie de partir travailler en ville et de « fuir » la campagne reste très forte dans les zones rurales comme Irituia, et bien que les agriculteurs eux-mêmes souhaitent voir leurs enfants faire des études et partir, ils souhaitent aussi que certains restent ou les voir revenir et leur transmettre la propriété à laquelle ils sont attachés. Il faudrait cependant que les agriculteurs qui ont participé à la co-construction du jeu soient plus partie prenante de ce groupe mobilisé autour du jeu afin de continuer à ancrer la dynamique sur le terrain et à lui donner plus de légitimité.

A l'heure actuelle les perspectives de l'utilisation du jeu sont encore floues, puisque la phase de co-construction aura besoin d'encore quelques séances de travail. Cependant, la phase d'utilisation dépend largement des liens qui auront réussi à être construits pendant la phase de co-construction. En effet, un des objectifs de co-construire un outil de jeu de rôle est que d'autres acteurs se l'approprient, des acteurs sur le terrain mais aussi des scientifiques du projet. Au stade actuel, plusieurs des personnes interrogées (chercheurs, étudiants et la professeure) disent avoir envie de continuer à s'investir dans la co-construction et d'utiliser cet outil dans le cadre d'autres projets (annexe 20). C'est intéressant et prometteur, mais actuellement la question logistique ne permet pas d'avoir un jeu facile à utiliser en toutes circonstances car il demande un matériel très spécialisé. L'appropriation et l'utilisation de l'outil par les acteurs passera donc soit par se former (logiciel, etc..) soit par la création d'une version simplifiée de celui-ci. C'est d'ailleurs un point qui a été relevé par une des coordinatrices qui souhaite « populariser » le jeu. Et par la suite, un autre souhait des coordinatrices du projet est de faire émerger des propositions des agriculteurs pour ensuite implanter des parcelles expérimentales

6.2. CONTRIBUTION DE CE TRAVAIL DANS LES APPROCHES DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

L'ensemble de ce travail est une proposition de suivi en temps réel du processus afin d'amener des éléments pertinents pour évaluer les apports de la modélisation d'accompagnement. J'ai réalisé ce suivi tout en étant partie prenante de celui-ci. Cela m'a ainsi permis d'observer au plus près les interactions et d'avoir une vision complète de tous les ateliers réalisés et de la dynamique du projet. Être partie prenante du processus que l'on

observe ne rend évidemment pas possible une évaluation « neutre ». Cependant pour qu'une évaluation soit la plus complète possible, elle doit découler d'un suivi en temps réel, chose qui semble difficilement réalisable par une personne totalement extérieure au projet. Et comme le montre les cas d'études du protocole de Canberra (Jones *et al.*, 2009), il semble compliqué de recueillir toutes les informations nécessaires à une évaluation complète en fin de projet. En proposant comme solution qu'une personne partie prenante du projet joue ce rôle, notre travail participe à la réflexion méthodologique du protocole initialement proposé (Perez *et al.*, 2010). En effet, une des principales limites du protocole concerne la prise en compte du contexte, dont l'influence n'est pas directement mesurée par souci de simplification et pour pouvoir répliquer la méthode afin de comparer les processus. Un suivi évaluation moins générique pourrait être plus efficace pour prendre en compte les effets du contexte (Mathevet *et al.*, 2010).

Les résultats de nos enquêtes confirment cependant certains points forts caractéristiques soulevés dans le protocole de Canberra (Jones *et al.*, 2009), comme la capacité à créer un espace d'échange ainsi que l'importance du caractère novateur et convivial pour mobiliser les participants. Parmi les points faibles relevés par Jones et al. (2009), nous avons pu confirmer que les espaces d'échanges créés peuvent provoquer certaines frustrations vis-à-vis du processus et de ses limites. En effet nous avons remarqué que ce mode de fonctionnement chemin-faisant pouvait être perturbant et que la question du temps et de l'investissement demandé pouvait surprendre. Le modèle simplifié ne permet pas une phase d'utilisation directe pour tester des hypothèses ou faire des prévisions comme un modèle de simulation classique, comme l'imaginaient certains chercheurs.

Ce travail montre également le potentiel de l'utilisation d'un jeu de rôle comme objet frontière entre les connaissances des différents acteurs impliqués et les différentes disciplines (Vinck, 2009). Le modèle a en effet servi d'appui à un travail interdisciplinaire, qui, grâce aux apports des écologues, sociologues, agronomes et spécialistes en économie, a aidé à formaliser d'une part nos observations sur le terrain et d'autre part les retours des ateliers afin de les intégrer dans le modèle. Impliquer les parties prenantes (agriculteurs et élèves) dans ce partage de connaissances a permis de mieux comprendre comment les agriculteurs s'organisaient sur leur propriété et pensaient leurs activités (leurs logiques d'action, leurs motivations principales (financières et personnelles…). Ainsi que constaté par Mermet et Zaccaï-Reyners (2013), ce suivi montre que le jeu est un outil puissant de mobilisation car il génère de l'enthousiasme et des apprentissages autour de riches échanges. Malgré le fait que nous ayons choisi de représenter des propriétés fictives, nous avons vu que le modèle permet aux acteurs de se projeter dans leurs réalités (Daré, 2005), en particulier les agriculteurs, qui reproduisent leurs activités et explicitent de ce qu'ils font dans la vie en s'appuyant sur le modèle.

Dans ces premières étapes du processus, la modélisation participative avait comme objectif principal de stimuler les apprentissages collectifs. Nous n'avons pas encore travaillé sur des simulations qui viseraient à influencer des prises de décisions à d'autres échelles, qui est l'autre grande finalité de tels processus (Voinov et Bousquet, 2010). Grâce à la première évaluation réalisée auprès des participants du processus, nous montrons cependant que ces premiers apprentissages seront sans doute assez déterminants pour configurer la manière dont se prendront les décisions futures. Ainsi, au sein d'une approche dialogique, il y a en réalité une part stratégique non négligeable qui réside dans le choix du terrain, la prise de contact des acteurs ressources sur le territoire et le degré de co-construction. Cette démarche implique de prendre en compte le contexte général et les relations entre les personnes que l'on implique. Ainsi, le choix d'impliquer uniquement des agriculteurs et élèves dans ces premières phases de co-construction a pour but de comprendre au mieux la réalité des agriculteurs eux-mêmes. Élargir cette co-construction en impliquant des

représentants d'institutions dès le départ aurait pour risque d'influencer les interactions et de laisser moins de place aux agriculteurs. Il est stratégique dans la conception de ce projet de laisser dans un premier temps un espace d'échange privilégié entre chercheurs et agriculteurs familiaux sans inclure d'institutions. Les agriculteurs familiaux sont en effet les acteurs principalement concernés par la thématique traitée, et pourtant peu concertés.

Ainsi, afin de co-construire ces modèles de restauration réalistes et qui fassent sens pour ceux qui sont supposés les implanter, il semble stratégique de partir de la représentation des agriculteurs eux-mêmes. Mais à la différence d'une approche stratégique telle que définie par Mermet (2011), nous faisons ce parti pris tout en sachant que les agriculteurs familiaux ne sont pas à eux seuls un groupe d'acteurs qui a le pouvoir de faire changer les pratiques agricoles en Amazonie. En effet, stimuler l'implantation des SAFs par les agriculteurs familiaux ne supprimera pas directement les mécanismes en place qui sont les moteurs de la déforestation (Taravella, 2011). On peut cependant penser qu'en appuyant l'organisation des agriculteurs familiaux autour de l'agroforesterie, cela pourrait participer à changer les relations de pouvoir en place tout en contribuant à la diminution de la déforestation par ce groupe d'acteurs.

Un travail sur la dimension stratégique de la restauration à plus grande échelle étant important, il sera nécessaire dans un deuxième temps de mettre en discussion ces modèles avec d'autres acteurs. Ainsi, une évaluation des modèles de restauration mis en place par les institutions (l'Embrapa, l'Ideflor) permettrait de mieux comprendre les succès et limites d'autres modèles. Il sera intéressant de faire discuter ces modèles de restauration entre agriculteurs, techniciens et autres représentant des institutions autour du jeu, ainsi que prévu initialement dans le projet Refloramaz. Cette mise en discussion des modèles de restauration se rapproche de ce que Richard-Ferroudji (2015) défini comme la mise en place d'une démocratie technique, qui vise à explorer la dimension collective autour d'un problème technique et les mondes possibles.

Certains considèrent qu'il y a une incompatibilité radicale entre la démocratie participative et la prise en compte à long terme de l'environnement (Theys, 2002) . Il est vrai qu'en théorie, aider à l'organisation collective en faisant discuter les acteurs selon un principe d'égalité des points de vue ne garantit pas que les collectifs formés par la suite fassent des choix « en faveur » de l'environnement. Ainsi, si l'objectif premier est de préserver la biodiversité, il faut réfléchir stratégiquement aux acteurs dont il faut faire entendre la voix. Cependant, en prenant en compte les aspects techniques, économiques et sociaux en plus de l'aspect environnemental, le processus peut avoir plus de chance de trouver un équilibre acceptable socialement et environnementalement (Raufflet, 2000). Le projet Refloramaz, a pour objectif d'initier un premier pas vers la construction d'un réseau autour de la restauration forestière en Amazonie pour justement définir avec l'ensemble des acteurs quels seraient ces équilibres acceptables aux yeux de tous.

De tels processus participatifs peuvent induire des changements profonds dans les modes de pensées et les façons de considérer les autres et l'environnement. Dans notre cas, ce processus a ainsi cherché à inclure de futurs agriculteurs et des étudiants, assumant un rôle éducatif important porteur d'espoirs de changement à long terme.

7. CONCLUSION

Le projet Refloramaz vise à comprendre selon quels modèles et quelles motivations les agriculteurs familiaux pourraient participer à la restauration de la forêt dans la région amazonienne. Afin de faire discuter ces différents modèles, le projet a choisi de mettre en place la co-construction d'un jeu rôle comme objet frontière entre les différentes sphères d'acteurs impliquées. Afin de mettre en évidence ce que la modélisation d'accompagnement peut apporter dans notre contexte et quelles en sont ses limites, nous avons réalisé un suivi dès les premières étapes de mise en place de ce processus.

Ce travail montre les intérêts de la modélisation participative dans le cadre d'un projet de recherche-action. Premièrement elle a permis d'appuyer les liens interdisciplinaires et d'améliorer la compréhension du système. Les ateliers de co-construction ont également permis de mieux comprendre comment les agriculteurs familiaux sont organisés, quelles sont leurs stratégies, leurs motivations et leur sensibilité à l'environnement. Cela a permis de mettre en perspective la manière dont des modèles de restauration pourraient leur permettre de mieux vivre tout en participant à récupérer un environnement de qualité pour eux et pour l'Amazonie. Ces liens entre chercheurs et avec les acteurs locaux ont permis la construction de connaissances scientifiques, empiriques et théoriques sur la place des systèmes agro-forestiers dans une commune du Nord-Est du Para. Par ailleurs, la dimension ludique du jeu a été fortement motivante pour l'ensemble des acteurs et a permis d'impliquer plusieurs générations, stimulant des échanges intergénérationnels, et créant un intérêt des jeunes pour une thématique rurale, centrale dans leur vie.

Ce projet vise aussi à initier des actions de changement car il pourrait apporter une forte aide à la création d'un réseau régional autour de la restauration environnementale en Amazonie. Bien que le resserrement des liens et la création de connexions ne soit pas une fin en soi, c'est un passage incontournable et stratégique de la gestion environnementale. Comme nous avons pu le constater en étudiant le contexte d'Irituia, la transmission des savoirs entre agriculteurs est très forte, et elle s'étend même au-delà des frontières du municipe puisqu'elle s'inspire d'autres lieux comme Tomé Açu. Ces échanges et discussions ne sont bien sûr pas les seuls facteurs qui ont appuyé et motivé la consolidation des systèmes agroforestiers d'Irituia mais ils ont permis l'organisation en coopérative, leur donnant plus de poids. Il y a donc tout à penser que ce type de méthodologie pourrait contribuer à cette dynamique qui aide à impulser des changements dans les relations entre agriculteurs et à renforcer la circulation des connaissances. L'influence des programmes de l'État, comme ceux des achats publics durables, est très forte, mais la réussite et l'application de ces programmes est elle-même facilitée et influencée par l'organisation et le regroupement des agriculteurs. Ainsi, l'action collective pour créer des organisations d'agriculteurs fortes à l'échelle locale peut être un facteur influençant l'ancrage de ces politiques, même dans un contexte politique instable. L'idée du changement qui est portée par ce type d'approche est de construire quelque chose qui va permettre aux acteurs eux-mêmes d'initier leur propre changement, de créer des groupes ou des réseaux par eux-mêmes. Et bien que le dialogue ne soit pas toujours suffisant pour initier un changement (Mermet, 2011), la construction d'un changement passe forcément par ce dialogue.

La biodiversité est aujourd'hui reconnue être aussi sociale et culturelle, d'où l'importance de l'interdisciplinarité en sciences (Moizo B, 2018). De nouvelles approches sortant du paradigme occidental dominant séparant homme et nature se développer en anthropologie et en ethnosciences (ex : T.Ingold, Latour, Descola…). Selon ces approches,

cette séparation entre culture et nature a grandement participé aux conséquences écologiques que l'on reconnaît aujourd'hui. Reconsidérer cette vision naturaliste nous amène à repenser le dialogue entre sciences et société. Ainsi, créer d'autres façons de faire de la science pourrait être un premier pas pour modifier les schémas de pensée globalisés (géopolitiques et économiques) qui sont à l'origine de la crise écologique majeure que nous vivons.

Construire un modèle scientifique avec les acteurs locaux concernés, c'est reconsidérer la valeur des savoirs dits « profanes » et valoriser différentes visions du monde, donc reconnecter les sciences avec la société. Ce type d'approche participative prône un changement sociétal profond par la prise de pouvoir des acteurs sur les questions environnementales et ces changements profonds sont particulièrement importants sur le long terme. Il n'y a cependant pas de solutions miracle ni de modèle unique qui permettra de résoudre toutes les problématiques environnementales. En effet, imposer un mode de pensée globalisé ne semble pas avoir réussi dans beaucoup de domaines. De plus, à la vue des urgences écologiques mises en avant par les scientifiques ces dernières décennies, le temps des forêts et des glaciers est compté et il y a aussi besoin d'autres approches de gestion environnementale, complémentaires et efficaces à court terme.

8. REFERENCES

Albrecht A. et Kandji S.T. 2003. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 99(1-3), p. 15-27.

Aragao L. et Shimabukuro Y. 2010. The Incidence of Fire in Amazonian Forests with Implications for REDD. *Science*. 328(5983), p. 1275-1278.

Arnstein S.R. 1969. A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*. 35(4), p. 216-224.

Assunção J., Gandour C., et Rocha R. 2015. Deforestation slowdown in the Brazilian Amazon: prices or policies? *Environment and Development Economics*. 20(06), p. 697-722.

Barreteau O., Le Page C., et Perez P. 2007. Contribution of simulation and gaming to natural resource management issues: An introduction. *Simulation & Gaming*. 38(2), p. 185-194.

Bhagwat S.A., Willis K.J., Birks H.J.B., et Whittaker R.J. 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology & Evolution*. 23(5), p. 261-267.

Blanc A. 2015. Soigner par le jeu : le psychodrame psychanalitique entre cas clinique et Alice au pays des Merveilles. Dans : *Au prisme du jeu : Concepts, pratiques, perspectives*. Hermann (Editions), p. 169-187.

Bourgeois M. 2006. *NimetPaslefeu© ! Un outil d'aide à la décision pour la prévention des incendies dans le milieu périurbain nîmois*. Institut National Agronomique Paris-Grignon, 74 p.

Bousquet F., Barreteau O., d'Aquino P., Le Page C., et Sigrid A. 2002. Multi-agent systems and role games: collective learning processes for ecosystem management. , p. 31.

Brancalion P.H.S., Viani R.A.G., Calmon M., Carrascosa H., et Rodrigues R.R. 2013. How to Organize a Large-Scale Ecological Restoration Program? The Framework Developed by the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Journal of Sustainable Forestry*. 32(7), p. 728-744.

Carneiro R., Navegantes L., et Caravalho R. 2018. Preocupações Ambientais e Recuperação Florestal por Agricultores Familiares na Amazônia Oriental.

Coudel E., Ferreira J., de Carvalho Amazonas M., Eloy L., Hercowitz M., Mattos L., May P., Muradian R., Piketty M.-G., et Toni F. 2015. The rise of PES in Brazil: from pilot projects to public policies. Dans : Martinez-Alier J. (éd.). *Handbook of Ecological Economics*. Edward Elgar Publishing, p. 450-472.

Daniau S. 2015. De l'expérience ludique au compétences humaines : le potentiel formatif des jeux de rôles ludiques. Dans : *Au prisme du jeu : Concepts, pratiques, perspectives.* Hermann (Editions), p. 137-153.

Daré W. 2005. Comportements des acteurs dans le jeu et dans la réalité : indépendance ou correspondance ? Analyse sociologique de l'utilisation de jeux de rôles en aide à la concertation. , p. 403.

DPGE. 2015. *Les politiques agricoles à travers le monde. Quelques exemples : Brésil*.

Duboz R. et Binot A. 2017. Animal and human health: tackling uncertainty through participatory modelling and simulation. 41, p. 5.

Etienne M. 2010. *La modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable.* Quae., 367 p.

Étienne M. 2010. *La modélisation d'accompagnement une démarche participative en appui au développement durable*. Versailles : Éditions Quae

Fearnside P.M. 2008. Amazon Forest maintenance as a source of environmental services. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 80(1), p. 101-114.

Ferreira J., Blanc L., Kanashiro M., Charles Lees A., et Bourgoin C. 2015. *Degradação florestal na Amazônia: como ultrapassar os limites conceituais, científicos e técnicos para mudar esse cenário.* Embapa da Amazônia Oriental, Belém, PA : Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária(Documentos).

Gardner T. 2013. The Amazon in Transition. Dans : O'Riordan T., Lenton T. (éd.). *Addressing Tipping Points for a Precarious Future*. British Academy, p. 127-148.

Godar J., Gardner T.A., Tizado E.J., et Pacheco P. 2014. Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 111(43), p. 15591-15596.

IBGE. 2017a. Áreas dos Municípios. Dans : *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* [En ligne]. Disponible sur : < https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?edicao=15868&t=downloads > (Consulté le 15 août 2018).

---. 2017b. Número de estabelecimentos agropecuários, Área dos estabelecimentos agropecuários, por condição legal das terras, condição legal do produtor, direção dos trabalhos do estabelecimento agropecuário e grupos de área total - resultados preliminares 2017. Dans : *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* [En ligne]. Disponible sur : < https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados > (Consulté le 15 août 2018).

Jones N.A., Perez P., Measham T.G., Kelly G.J., d'Aquino P., Daniell K.A., Dray A., et Ferrand N. 2009a. Evaluating Participatory Modeling: Developing a Framework for Cross-Case Analysis. *Environmental Management*. 44(6), p. 1180-1195.

---. 2009b. Evaluating Participatory Modeling: Developing a Framework for Cross-Case Analysis. *Environmental Management*. 44(6), p. 1180-1195.

Mathevet R., Antona M., Barnaud C., Fourage C., Trébuil G., et Sigrid A. 2010. Contextes et dépendances des processus de modélisation d'accompagnement. Dans : *La modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable.* Quae éditions, p. 103-123.

Mermet L. 2011. Strategic Environmental Management Analysis: Addressing the Blind Spots of Collaborative Approaches. , p. 34.

---. 1992. *Stratégies pour la gestion de l'environnement. La nature comme jeu de société ?* Harmattan., 208 p.

Mermet L. et Zaccaï-Reyners N. 2013. *Au prisme du jeu. Concepts, pratiques, perspectives*. Hermann (Editions)

Miller R.P. et Nair P.K.R. 2006. Indigenous Agroforestry Systems in Amazonia: From Prehistory to Today. *Agroforestry Systems*. 66(2), p. 151-164.

Nepstad D., Soares-Filho B.S., Merry F., Lima A., Moutinho P., Carter J., Bowman M., Cattaneo A., Rodrigues H., Schwartzman S., McGrath D.G., Stickler C.M., Lubowski R., Piris-Cabezas P., Rivero S., Alencar A., Almeida O., et Stella O. 2009. The End of Deforestation in the Brazilian Amazon. *Science*. 326(5958), p. 1350-1351.

Ostrom E. 1990. *Governing the Commons*.

Pacheco P. 2009. Agrarian Reform in the Brazilian Amazon: Its Implications for Land Distribution and Deforestation. *World Development*. 37(8), p. 1337-1347.

Perez P., Aubert S., Daré W., Ducrot R., Jones N., Queste J., Trébuil G., et Van Paassen A. 2010. Evaluation et suivi des effets de la démarche. Dans : *La modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable.* , p. 153-181.

Piekielek J. 2010. Cooperativism and Agroforestry in the Eastern Amazon: The Case of Tomé-Açu. *Latin American Perspectives*. 37(6), p. 12-29.

Raufflet E. 2000. *Berkes, F., and C. Folke, editors. 1998. Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience.* New York : Cambridge university press(Conservation Ecology 4).

Richard-Ferroudji A. 2015. Le jeu comme cadre priviligié d'exploration : un outil de la démocratie technique. Dans : *Au prisme du jeu : concepts, pratiques, perspectives.*

Romelaer P. 2014. L'entretien de recherche.

Rosa Sambuichi R.H., Pereira Galindo E., Constantino de Oliveira M.A., et Margalhaes de Moura A.M. 2017. Compras publicas sustentaveis e agricultura familiar: a experiência do programa de aquisiçao de alimentos (PAA) e do programa nacional de alimentaçao escolar (PNAE). Dans : *Politicas agroambientais e sustentabilidade. Desafios, oportunidades e liçoes aprendidas*. ipea, p. 75-105.

Schneider C., Coudel E., Cammelli F., et Sablayrolles P. 2015. Small-scale farmers' needs to end deforestation: insights for REDD+ in S□o Felix do Xingu (Par□, Brazil). *International Forestry Review*. 17(1), p. 124-142.

Soulé, B. 2007. Observation participante ou participation observante? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales. *Recherches qualitatives*. 27(1), p. 127-140.

Taravella R. 2011. Les rouages contemporains de la déforestation en Amazonie orientale : le cas de la Terra do Meio (Pará, Brésil). , p. 36.

Theys J. 2002. La Gouvernance, entre innovation et impuissance: Le cas de l'environnement. *Développement durable et territoires*. (Dossier 2).

Van den Belt M. 2004. *Mediated Modeling: A System Dynamics Approach To Environmental Consensus Building*. Island Press, 368 p.

Vieira D.L.M., Holl K.D., et Peneireiro F.M. 2009. Agro-Successional Restoration as a Strategy to Facilitate Tropical Forest Recovery. *Restoration Ecology*. 17(4), p. 451-459.

Vinck D. 2009. De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière: Vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'anthropologie des connaissances*. 3, 1(1), p. 51.

Vinuto J. 2014. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa : um debate em

aberto. , p. 18.

Voinov A. et Bousquet F. 2010. Modelling with stakeholders. *Environmental Modelling & Software*. 25(11), p. 1268-1281.

Weber F. et Beaud S. 2010. *Guide de l'enquête de terrain*. 4e édition. Paris : La Découverte, 336 p.

9. LISTE DES ABREVIATIONS

CIRAD : Centre Interrnational de Recherche en Agronomie et Développement

ComMod : « *Companion modelling* »(modélisation d'accompagnement)

Embrapa : « *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* » : Entreprise Brésilienne de Recherche Agricole.

IPAM : « *Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazonia* » : Institut de recherche environnementale d'Amazonie.

MA : Modélisation d'accompagnement

PAA : « *Programa de Aquisição de Alimentos* » : Programme d'Approvisionnement Alimentaire

PNAE : « *Programa Nacional de Alimentação Escolar* » : Programme National d'Alimentation Scolaire

SAF : Système agro-forestier.

10. TABLE DE TABLEAUX

Tableau 1 : Les trois axes de la méthodologie de suivi-évaluation proposée. 16
Tableau 2 : Caractéristiques générales des 25 propriétés étudiées à Irituia. 21
Tableau 3 : Caractéristiques générales des SAFs rencontrés sur les 25 propriétés étudiées. 21
Tableau 4 : Liste des personnes interrogées dans le cadre d'un entretien historique avec grille n°1 70
Tableau 5 : Liste des agriculteurs enquêté avec le questionnaire n°2 72
Tableau 6 : Liste des enquêtés avec la grille n°3 sur la perception du processus. 96

11. TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du municipe d'Irituia. 17
Figure 2 : Ligne du temps de l'histoire du municipe d'Irituia réalisée à partir des entretiens et du travail de thèse de G.Resque. 19
Figure 3 : Diversité des SAFs à Irituia (typologie en annexe 2) sur les 25 propriétés étudiées, qui contenaient 24 SAFs. (Source personnelle d'après les travaux de Carneiro,2017). 21
Figure 4 : Étapes de la première phase de co-construction au sein du projet Refloramaz 26
Figure 5 : Étapes de la deuxième phase de co-construction. 27
Figure 6 : Photos du premier atelier (Bragança) : Représentation de la propriété avec des supports papiers. 28
Figure 7 : Photos de l'atelier n°2, premier atelier à Irituia sur la représentation des systèmes agroforestiers et premier test de la projection informatique de la propriété. 29
Figure 8 : Atelier 5, premier test avec la classe de l'école d'Itabocal. 30
Figure 9 : Etapes de la troisième phase de co-construction, qui se poursuivra jusqu'à la phase d'utilisation du jeu qui devrait débuter en 2019 30
Figure 10 : Implication des différents acteurs dans la dynamique de co-construction du projet entre janvier 2017 et juin 2018. 31
Figure 11 : Interface du plateau de jeu représentant 4 propriétés. 32
Figure 12 : Étapes de co-construction de l'interface 33
Figure 13 : Etapes de co-construction de la liste d'activité générale 34
Figure 14 : Liste des activités proposées 34
Figure 15 : Etapes de co-construction des différents modèles de SAF inclues dans la liste d'activités. 35
Figure 16 : Séance de travail spécifique avec un agriculteur lors d'une visite de sa propriété. 36
Figure 17 : Tentative de représentation d'un SAF de type 1 à partir de la maquette. 36
Figure 18 : Tentative de représentation d'un SAF de type 2 à partir de la maquette. 37
Figure 19 : Etapes de co-construction des indicateurs de résultats. 38
Figure 20 : Frise permettant de calculer la valeur environnementale d'une propriété dans le modèle actuel. 39
Figure 21 : Participation aux ateliers et réunions de co-construction des différents chercheurs impliqués dans le projet Refloramaz. 40
Figure 22 : Extraits et synthèse des entretiens sur la perception initiale des objectifs du processus 42
Figure 23 : Extraits et synthèse des entretiens sur la perception des objectifs du processus de co-construction. 42
Figure 24 : Extraits et synthèse des entretiens sur l'évolution de la perception des objectifs. 43
Figure 25 : Extraits et synthèse des entretiens sur les apprentissages en lien avec l'agriculture familiale et la planification de la propriété. 44
Figure 26 : Extraits et synthèse des entretiens sur les apprentissages en lien avec la restauration forestière et les SAFs. 44
Figure 27 : Extraits et synthèse des entretiens sur les apprentissages des acteurs en lien avec la création de liens. 46
Figure 28 : Extraits et synthèse des entretiens sur les utilisations futures souhaitées par les acteurs. 47

12. TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation du projet refloramaz 66
Annexe 2 : Caractérisation des types de restauration forestière recensées en 2017 d'après l'article de (Carneiro, Navegantes, et Caravalho, 2018) 68
..... 68
Annexe 3 : Grille n°1 d'entretiens historiques 69
Annexe 4 : Grille n°2 d'entretiens avec les agriculteurs 72
Annexe 5 : Photos d'époque récupérées lors d'un entretien avec un agriculteur 79
Annexe 6 : Tableau excel des données systématisées – 25 entretiens avec les agriculteurs d'irituia 80
Annexe 7 : Types de systèmes agroforestiers par municipe 80
Annexe 8 : Présentation de l'espace de partage des données 81
Annexe 9 : Photos des différents types de temps forts collectifs 83
Annexe 10 : Photos des fiches accrochées au mur utilisées et modifiees lors des premiers tests 84
Annexe 11 : Valeurs de rendement données aux SAFs pour le dernier atelier. 84
Annexe 12 : Prototype d'un document liste d'activités. 85
Annexe 13 : Livrets récapitulatifs fournis lors du dernier test (liste d'activités et indicateurs) 87
Annexe 14 : Schéma de l'organisation spatiale de l'atelier de co-construction N°7 89
..... 89
Annexe 15 : Evolution de l'interface du plateau de jeu 90
Annexe 16 : Détail des activités proposées dans le jeu 93
Annexe 17 : Grille n°3 d'entretiens des effets du processus 96
Annexe 18 : Retranscription des entretiens de perception des effets de la démarche ... 98
Annexe 19 : Tableau complet 98
Annexe 20 : Tableau systématisé des entretiens de perception des effets de la démarche en français sur la création de lien 99
Annexe 21 : Extraits des débriefing du mois de mai (traduits) 100
Annexe 22 : Poème de Ana Alice 102

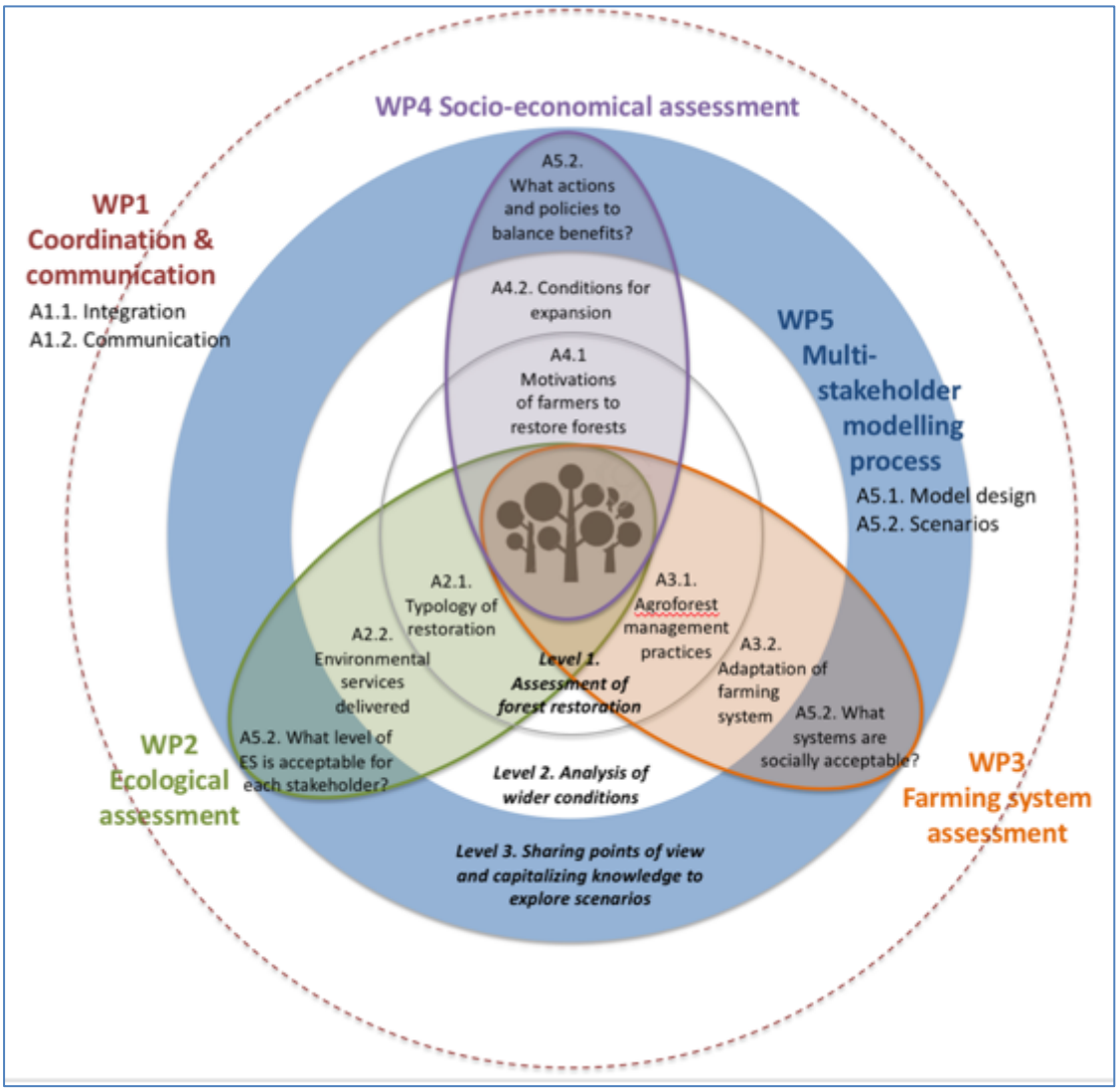
13. ANNEXES

ANNEXE 1 : PRESENTATION DU PROJET REFLORAMAZ

Le projet Refloramaz (Restauration forestière par les agriculteurs familiaux en Amazonie Orientale) est un projet franco-brésilien porté par deux centres de recherche, le CIRAD du côté français représenté par Emilie Coudel (Agronome spécialisée en économie de l'environnement / recherche sur l'apprentissage des acteurs) et l'Embrapa (L'Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) du côté brésilien représenté par Joice Ferreira, (écologue / + étude des socio-écosystèmes) . Ces deux centres recherches ont de plus décidé de travailler en étroite collaboration avec l'université fédérale du Para (UFPA), avec le soutien d'une enseignante chercheuse, Livia Navegantes. C'est des réflexions de ces trois chercheuses qu'est né le projet Refloramaz. Celui-ci a commencé à être pensé en 2016, après l'engagement du Brésil sur la restauration de la forêt amazonienne à la COP21, avec le constat déjà que les modèles de restauration proposés par les ONG et les scientifiques laissaient de côté les agriculteurs familiaux, et en particulier Amazoniens. Refloramaz part ainsi d'une réflexion sur le besoin grandissant de créer des réseaux interdisciplinaires autour de la restauration forestière chez les petits agriculteurs. Avec pour objectif dans un premier temps, de comprendre les différents modèles de restauration existants spontanément dans l'agriculture familiale et ceux mis en place récemment par des centres de recherches comme l'Embrapa ou l'Ideflor ; puis dans un second temps, d'en faire un bilan en mettant en discussion ces modèles.

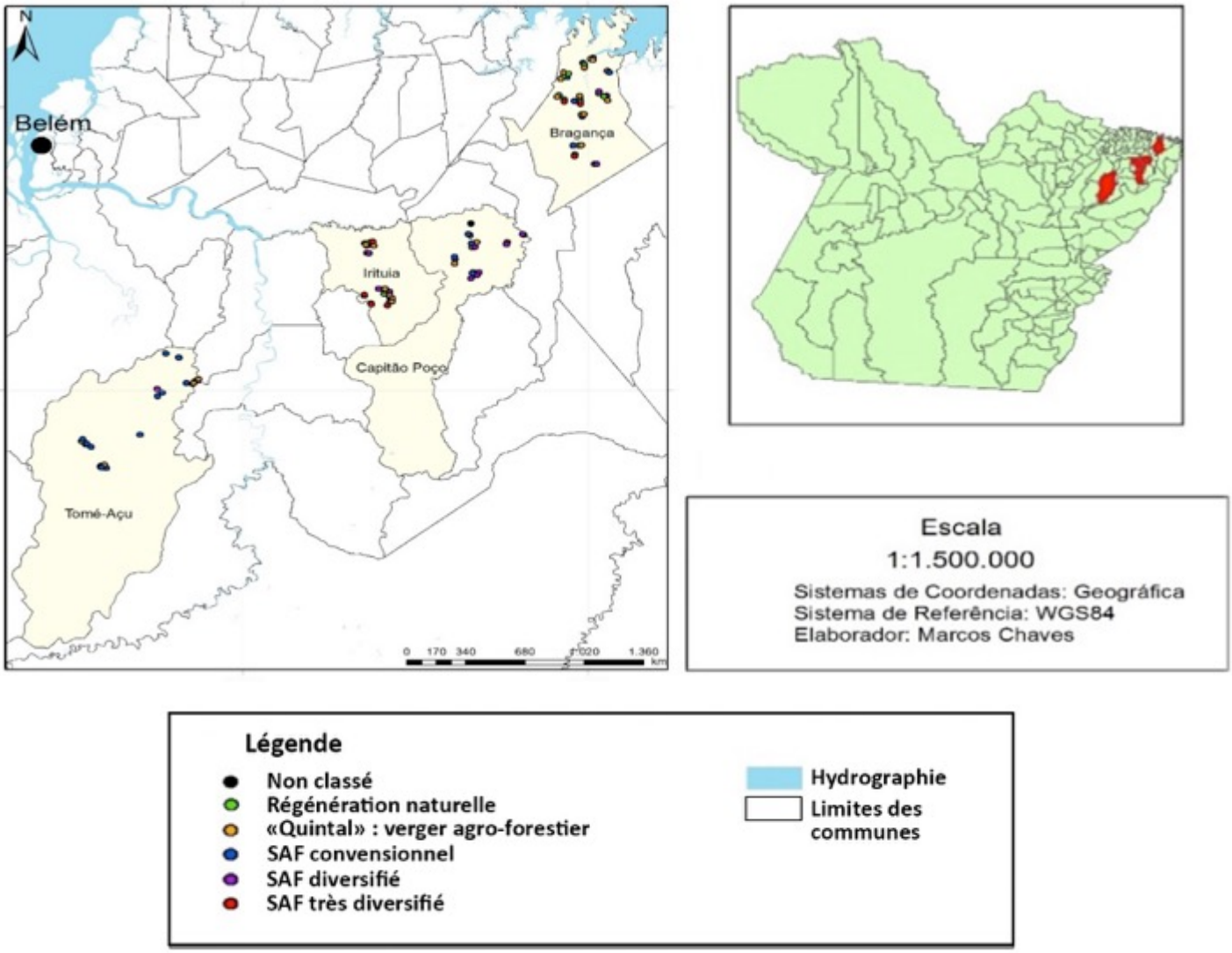
Le projet Refloramaz est un projet interdisciplinaire qui a été pensé de façon à intégrer une évaluation écologique, socio-économique et technique du système agricole dans un processus de modélisation d'accompagnement. Il a été rédigé en cinq work-packages (WP), voir figure ci-dessous. Le WP 5 «Multi-stakeholder modelling to develop large-scale restoration scenarios » venant en intégration des quatre autres. L'idée derrière celui-ci était d'inclure la construction d'un jeu de rôle informatisé pour permettre cette « mise en discussion des différents modèles de restauration forestière » et de construire différents scénarios. Le choix dans un premier temps était de commencer à réfléchir à l'échelle de la propriété avant de pouvoir développer des scénarios à plus large échelle. La mise en place de ce processus ComMod a été permise par l'implication d'un chercheur du CIRAD, Christophe Le Page, qui a une longue expérience dans la modélisation et la conception de jeux de rôles. La première année exploratoire du projet Refloramaz (2017) a permis de construire une typologie (Annexe 2) des modèles de restauration (Carneiro, Navegantes, et Caravalho, 2018) basée sur une soixantaine d'enquêtes réalisées sur 4 communes, que l'on retrouve de manière spontanée chez des agriculteurs familiaux du Nord Est Paraense.

Schéma d'organisation des Work Package du projet (tiré du document de projet):



ANNEXE 2 : CARACTERISATION DES TYPES DE RESTAURATION FORESTIERE RECENSEES EN 2017 D'APRES L'ARTICLE DE (CARNEIRO, NAVEGANTES, ET CARAVALHO, 2018)

Typologie des différents types de restauration forestière sur les quatre municipes d'études. (Source : Carneiro, 2017)



Résumé personnel des types de restauration d'après Carneiro et al :

1 – « Quintal »: Ce type de récupération est un verger situé près de l'habitation, comportant divers types d'arbres surtout fruitiers à vocation principale d'autoconsommation même si la commercialisation des produits y est de plus en plus fréquente. Souvent associé à un petit élevage de poules et canards Héritage des système agro-forestiers indigènes, et traditionnellement anciens (plus d'une quarantaine d'années) dans l'agriculture familiale. Un quintal a été rencontré dans 68,33% des exploitations de cette étude.

- 13 espèces différentes en moyenne
- 0,63 ha en moyenne

2 – Régénération naturelle : Rencontrée dans 53,33% des exploitations. Ce type de régénération aussi appelé « capoeira » sont généralement des friches où ont été abandonnées les cultures de manioc, il y a plus ou moins longtemps. En général ces zones ne sont pas exploitées : soit pour laisser quelques années de repos à la terre avant d'implanter une nouvelle « roça » ou champs de manioc, soit pour avoir une réserve utile pour l'extraction du bois pour usages occasionnels (constructions), ou bien pour améliorer le cadre de vie et garder de la fraîcheur. - 19,59 ha en moyenne

3 - SAF conventionnel ou peu diversifié : SAF très organisé d'après des modèles techniques prédéfinis, avec une grande importance accordée aux espacements. Ce sont des systèmes productifs et qui ont pour objectifs une insertion sur le marché d'exportation. Ils comportent en général peu de diversité et on note souvent l'utilisation d'engrais chimiques, ils ne comportent pas toujours d'espèces forestières (Par exemple Poivre – Banane ou bien Citrus – Fruits de la passion). Pour ces raisons, leur potentiel à fournir des services éco-systémiques ou à participer à la reforestation est assez contesté par les écologues. Ils sont souvent caractérisés par des espèces à haute valeur commerciale (poivre, açai ou cacau par exemple). _On retrouve beaucoup d'exemples de ces SAF dans la commune de Tomé-Açu sur les modèles implantés au départ par des communautés japonaises.

- 3,6 espèces en moyenne
- 1,49 ha en moyenne

4 - SAF Diversifié : Ces SAFs sont plus diversifiés, il existe moins de modèles prédéfinis demande une connaissance importante de la biologie des espèces et des associations ombre-soleil. Utilisation d'intrants biologiques. Les motivations environnementales des agriculteurs initiant ce type de SAF sont importantes, et ont été largement favorisés par les politiques publiques (51,16% des enquêtes).

- 11,6 espèces en moyenne
- 2,34 ha en moyenne

Tipo 5 – SAF Très diversifié Ce type de récupération complexe est caractérisé par la recherche d'un équilibre naturel conférant au système une grande indépendance à toutes sortes d'intrants. Comparables à des forêts, on y observe un haut niveau de biodiversité. Les agriculteurs qui mettent en place ce type de systèmes sont peu nombreux mais extrêmement connaisseurs de la biologie des espèces et de comment les associer. Fortes motivations environnementales.

- 22,8 espèces en moyenne
- 2,16 ha en moyenne

ANNEXE 3 : GRILLE N°1 D'ENTRETIENS HISTORIQUES

Tableau 4 : Liste des personnes interrogées dans le cadre d'un entretien historique avec grille n°1

Nom	Institution - Lieu	Date - Durée
Sr Fernando	Irituia (président de la coopértive D'Irituia)	12/03/2018 – 2h
Sr Mathias	Irituia (Agriculteur)	13/03/2018 – 1h30
Valquiria	Irituia (Trésorière de la coopérative D'Irituia)	14/03/2018 – 1h
Fernanda	Irituia (Secrétaire de la coopératice D'Irituia)	14/03/2018 – 1h
Elisangela	Irituia (Secrétaire d'agriculture)	19/03/2018 – 1h30

ROTEIRO DE ENTREVISTA HISTÓRICA

Objetivo: Contextualizar a realidade agrária do município de Irituia, identificando os eventos históricos importantes (políticos, agrícolas, econômicos, sociais) que influenciaram na dinâmica, configuração dos sistemas produtivos dos estabelecimentos agrícolas familiares da região.

I. Informações Gerais

a. Data
b. Horário de início e término
c. Local
d. Entrevistador
e. Entrevistado
f. Instituição
g. Qual a origem do entrevistado?
f. A quanto tempo trabalha na região? E na instituição?

II. Contexto histórico do município

a. Como foi a colonização na região (Quem eram as pessoas? De onde vieram? O que faziam?)?
b. Comente sobre a evolução das atividades produtivas no município ao longo do tempo.
c. Principais fatos que marcam a história (criação do município, estrada, projetos, governos/políticas, conflitos...)
OBS.: Tem comunidades bem diferentes no município (seria bom mostrar um mapa para o entrevistado mostrar as diferenças por locais), o que caracteriza/marca estas diferenças? Quais os processos históricos levaram a essas diferentes situações?

III. Contexto atual do município

*Para todas as respostas no presente, fazer a mesma pergunta (mais ou menos a mesma) para o passado.

a. Como pode se descrever a situação atual do município?

b. Qual ou quais os carros-chefes da produção local?

c. Quais os tipos de agricultores que se encontram no município (Categorias, Localização, situação, conflitos)?

d. Quais são as principais instituições públicas e organizações (sindicatos, cooperativas, associações) que atuam com agricultura e, em especial, a agricultura familiar? Como elas

atuam? Qual o histórico de atuação na região (data de criação, com o que vem trabalhando ao longo do tempo)?

e. Quais as principais instituições privadas (ex: empresas de citrus) que influenciam a agricultura e, em especial, a agricultura familiar? Como elas atuam? Qual o histórico de atuação na região (data de criação, com o que vem trabalhando ao longo do tempo)?

f. Existem muitos grandes produtores rurais no município? Com o que eles trabalham? Qual a relação deles com os agricultores familiares?
g. Qual é a situação ambiental no município? Tem problemas, quais (fogo, desmatamento, seca, erosão...)?

IV. Sistemas Agroflorestais no município

a. Qual a sua visão sobre as experiências com SAF realizadas no município?
b. Ocorreram mudanças no processo e nas formas de SAF?
c. O que você acredita que leva/levou os agricultores familiares da região a iniciarem as experiências com SAFs? Quais foram as principais influências e influenciadores?
d. Quem são os agricultores que praticam SAFs? Quais as diferenças entre eles? E deles com os agricultores que não praticam? Porque muitos não plantam SAFs?
e. A prática dos SAFs é incentivada pelas instituições? Qual sua visão sobre o trabalho das instituições em relação aos SAFs?
f. Quais os projetos de desenvolvimento (Unidades Demonstrativa, Cursos) importantes para o incentivo da implantação de SAF já passaram pelo município?
g. Quais os financiamentos (PRONAF's, FNO's) importantes para o incentivo da produção em SAF que ocorrem ou já ocorreram no município?
h. Qual a influencia percebida a partir da implementação de políticas ambientais (ex: Código Florestal de 2012)?
i. Quais as vantagens e os desafios enfrentados pelos agricultores que praticam o SAF no município?

ANNEXE 4 : GRILLE N°2 D'ENTRETIENS AVEC LES AGRICULTEURS

Tableau 5 : Liste des agriculteurs enquêté avec le questionnaire n°2

Nom	Lieu	Date/durée
Sr Firmo	Irituia	13/03/2018 - 3h
Sr Edilson	Irituia	15/03/2018 – 1h30
Sr Caiano	Irituia	15/03/2018 – 2h
Sr Walter	Irituia	19/03/2018 – 3h30
Sr Lazaro	Irituia	21/03/2018 – 1h00
Sr Nelson	Irituia	26/03/2018 – 2h00
Sr Naldo	Irituia	28/03/2018 – 1h45
Sr Brizola	Irituia	02/04/2018 – 1h30
Sr Osmarino	Irituia	02/04/2018 – 2h
Dona Nilsa	Irituia	03/04/2018 – 1h15

QUESTIONÁRIO - RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Entrevistador: _____ Data _____/_____/_____

Município	Comunidade/ Vila/ Travessão/ Vicinal	Distância da cidade	Localização do GPS
			S:_____ W:_____

I. IDENTIFICAÇÃO GERAL DA FAMÍLIA

a) Composição da família

Nome	Idade	Naturalidade – Cidade/UF	Parentesco	Escolaridade	Profissão	Onde mora?	Onde trabalha? *perguntar se trabalha no lote	Tempo %
Entrevistado:								

*Serviços na Comunidade (Escola, Posto de Saúde, Igrejas, Bar, Mercearia, Centro comunitário, Creche)

b) Em que ano chegou no Pará? _____ no município? _____neste estabelecimento? _____

c) Documento de terra:

Posse Ano _____

Assentamento Ano _____

Título definitivo Ano _____

Título provisório Ano _____

Outros_____ Ano _____

d) Vocês possuem casa na cidade? Sim Não

e) Renda da Família

Tipo	**Quantidade de pessoas**	**Valor***
Salario formal setor público		
Salario formal setor privado		
Venda de Mão-de-obra temporária		
Prestação de serviços (carpinteiro, pedreiro, transporte, atravessador....)		
Comércio		
Aposentadoria		
Pensão		
Aluguel de pasto		
Aluguel de terras		
Aluguel de equipamentos		
Beneficio		
Bolsa família e outras		
Remessa de parentes		
Seguro defeso		
Renda do lote (atividades agrícolas) *se souber		
Pesca		
Outros:		

f) Possui assistência técnica? Sim Não

Se sim, de quem? 1. _____ 2. _____

g) Qual a sua opinião em relação à assistência técnica?

_____

 Excelente Bom Ruim Insuficiente

h) Você recebeu algum tipo de financiamento? Se sim:

	Tipo de financiamento	Quando recebeu	Como utilizou	Pagou / Está pagando / Não paga (porque?)
1				
2				
3				
4				

II. USO DA TERRA

a) Área total (ha ou metragem): _____

b) O que tem plantado na sua área? Qual o tamanho?

PARCELA	USO	TAMANHO (ha ou tarefa)	Ano de Implnatação
1	SISTEMAS AGROFLORESTAIS		
2	QUINTAL AGROFLORESTAL		
3	CAPOEIRA PRESERVADA		
4	CAPOEIRA POUSIO		
5	MATA		
6	ROÇAS – CULT. ANUAIS		
7	CULTURAS PERENES		
8	OUTROS (ex: horta)		

c) Atividades Agrícolas Atuais

Atividade Atual	Quando iniciou?

d) Existem atividades agrícolas que você fazia e não faz mais? Qual (is)?

_____

_____

III. CULTIVOS

a) Principais cultivos anuais e perenes (o que o senhor planta?)

Cultivos							
Tamanho							
Quantidade colhida (especificar unidade)							
Quantidade vendida (especificar unidade)							
Preço que vendeu (especificar unidade)							

IV. CRIAÇÕES

a) A família pratica criação de animais? Caso sim, quais são?

Bovinos Suínos Aves Caprinos/Ovinos

Equinos Peixes Outros: _____

Se tiver bovinos, quantas cabeças? _____

V. EXTRAVISMO VEGETAL E ANIMAL

a) Realiza extrativismo?

Item (frutos, óleos, madeira, caça, pesca)	**Sempre teve disponível na mesma quantidade que tem hoje?**	**É um produto importante? *se não, não marque**
		Venda Consumo
		Venda Consumo
		Venda Consumo
		Venda Consumo
		Venda Consumo
		Venda Consumo

VI. RECUPERAÇÃO FLORESTAL

- **Sistemas Agroflorestais**

a) Como aprendeu a trabalhar com SAF?

_____

_____

_____

Se se tratar de quintal agroflorestal esta pergunta não cabe*

b) Quantos SAF's você possuí? _____

c) Caracterização Geral dos SAF's do estabelecimento

d) Ano de implantação do SAF's:

SAF's	1	2	3	4	5	6
Espécies *Principais e Total de espécies						
Tamanho						
Tipo de preparo de área (mecanizada, manual)						
Espaçamento (sim ou não)						
Irrigação (sim ou não)						
Usa adubo (químico e/ou orgânico)						
Praga e doença (sim ou não)						
Usa inceticida ? Qual?						
Quantidade colhida (especificar unidade)						
Quantidade vendida (especificar unidade)						

Preço que vendeu (especificar unidade)						

e) Onde o(a) senhor(a) obtém informações sobre novas sementes, ou insumos, ou técnicas de cultivo, ou equipamentos para SAF's?

_____

_____

i) Quais os principais problemas encontrados para os SAF's?

_____

_____

_____

Exemplos: Pragas e doenças, Falta de sementes, Falta variedades adequadas, Falta de insumos, Falta de mão de obra, Falta de equipamentos, Falta de organização coletiva, Fertilidade do solo, Escoamento da produção, Fogo, Secas, Chuvas.

j) Vocês contratam ou conseguem outro tipo de ajuda para mão de obra nas atividades dos SAF's? Se sim, em quais atividades? (Troca de dia, diária, empreita, familiar, mutirão)

_____

_____

_____

- **Regeneração Natural (Capoeira-preservada)**

a) Pretende deixa-la por quanto tempo?

_____

_____

b) Porque decidiu deixar recuperar?

_____

_____

_____

c) O que percebe de vantagens?

_____

_____

d) O que percebe de desvantagens?

_____

_____

e) Quando regenera aparecem as mesmas espécies que haviam antes?

_____

_____

VII. QUESTÕES FINAIS

a) Realiza experiências/coisas novas/invenções/ testes? Quais?

_____

_____

_____
_____

b) Quais são seus planos para os seus próximos anos, para sua família?

_____
_____
_____

c) Quais são seus planos para os seus próximos anos para a propriedade?

_____
_____
_____

d) Como você está vendo o futuro da comunidade/localidade nos próximos anos, em relação a recuperação florestal?

_____
_____
_____

e) O que é importante para manter a produção a condição de seu estabelecimento produtivo?

_____
_____
_____

ANNEXE 5 : PHOTOS D'EPOQUE RECUPEREES LORS D'UN ENTRETIEN AVEC UN AGRICULTEUR

Groupe d'agriculteur après le travail pendant l'époque où la culture du tabac était une des cultures phares de la commune, (la cigarette était chose courante).

Groupe d'agriculteur devant la mauve qui sèche.

Jeunes agriculteurs après le travail

ANNEXE 6 : TABLEAU EXCEL DES DONNEES SYSTEMATISEES – 25 ENTRETIENS AVEC LES AGRICULTEURS D'IRITUIA.

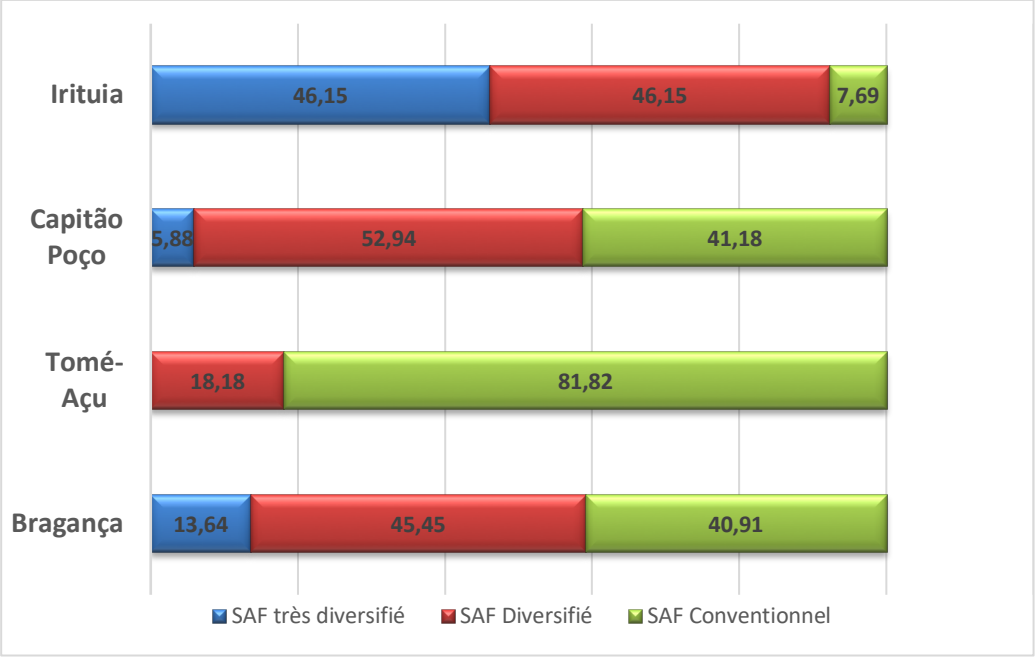
https://drive.google.com/file/d/1wvWrL74mh5mCxmxOZuOyIlPc3LJGeQ0p/view?usp=sharing

ANNEXE 7 : TYPES DE SYSTEMES AGROFORESTIERS PAR MUNICIPE

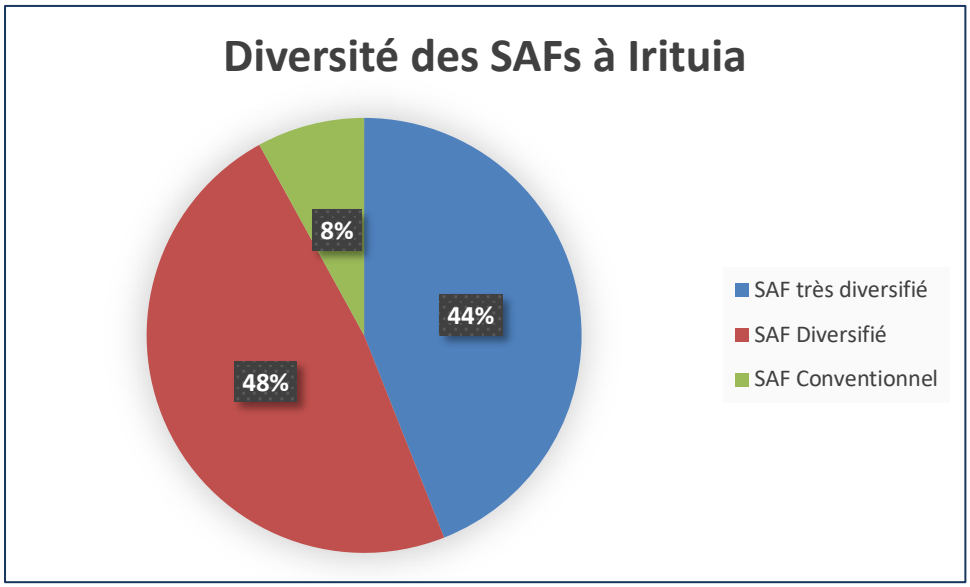
Divsersité des SAFs dans les quatre municipes d'études selon les données de R.Carneiro relevées en 2017

	SAF très diversifié	SAF Diversifié	SAF Conventionnel
Bragança	3	10	9
Tomé-Açu	0	8	36
Capitão Poço	1	9	7
Irituia (15 entretiens)	6	6	1

	SAF très diversifié	SAF Diversifié	SAF Conventionnel
Bragança	13,64%	45,45%	40,91%
Tomé-Açu	0,00%	18,18%	81,82%
Capitão Poço	5,88%	52,94%	41,18%
Irituia (15 entretiens)	46,15%	46,15%	7,69%



Diversité des SAFs à Irituia en prenant en compte les données de 2017 et de 2018



	SAF très diversifié	SAF Diversifié	SAF Conventionnel	Total SAFs
Échantillon 2017 (n=15)	6	6	1	13
Pourcentage %	46,15	46,15	7,69	100
Échantillon 2018 (n=10)	5	6	1	12
Pourcentage %	36,4	54,5	9,1	100
Total (n=25) %	**44**	**48**	**8**	**100**

ANNEXE 8 : PRESENTATION DE L'ESPACE DE PARTAGE DES DONNEES

Cahier d'activité répertoriant les participants, et caractérisant les différents types d'interactions, le lieu, l'objet et dans un dernière partie comprend un lien vers les documents utilisés et produits :

Caderno de atividades ReflorAmaz

Última atualização: 19/08/2018

Tipo de atividade	Papel	Lugar	Documento
Reunião-discussão com atores	Test do jogo com pesquisadores do CIRAD	Campus de Baillarguet	
Reunião-discussão entre participantes ao projeto	Relatorio das atividades da semana passada	UnB Brasilia	2018-06-22_DP_Avanças-do-Jogo.pptx
Reunião-discussão entre participantes ao projeto	Debriefing do jogo 14/06	Casa do CIRAD/EMBRAPA	
Reunião-discussão com atores	Teste do jogo, com os 3 indicadores	Escola de Itabocal	Documentos usados na escola
Reunião-discussão entre participantes ao projeto	Co-constução do jogo	Casa do CIRAD/EMBRAPA	
Reunion-discussão com especialistas externos	Teste do jogo	Belém - UFPA INEAF	
Reunião-discussão com atores	Teste do jogo na escola de Itabocal	Biblioteca Itabocal	
Reunião-discussão com atores	Visita na propriedade do Seu Caiano	Comunidade Matutui - Itabocal	
Reunião-discussão com atores	Visita na propriedade do Seu Carlão	Sitio e casa do Seu Carlão - Itabocal	
Reunião-discussão com atores	Discussão sobre o modelo /visita dos SAFs	Sitio do Seu Firmo - Itabocal	
Reunião-discussão com atores	Discussão sobre o modelo /visita dos SAFs	Sitio do Seu Valderez - Itabocal	
Reunião-discussão entre participantes ao projeto	Reunião geral do projeto Refloramaz	Belém - UFPA INEAF	2018-05-15_DU_Jogo.pptx 20
Reunião-discussão entre participantes ao projeto	Qualificação de mestrado da Áurea	Instituto de Geociências - UFPA	2018-04-24_DU_QualificaçãoÁurea.pdf 20

Crônica | Participantes | Entrevistas | léxico | Explorer

Liste de participants avec acronymes à rentrer dans le cahier d'activité :

Participante	Nome	Sexo	Idade	Instituição	Local	Posição
AA	Aurea Silva Almeida	F		UFPA	Belém	Aluno - Mestrado
AB	Antonia Borges	F	30	UFPA	Belém	Aluno - Mestrado
AL	Alexander Lees	M		Cornell University		Pesquisador
ALI	Ana Alice	F		Cooperativa de Irituia	Irituia	Professora
Alt	Altina Cordeiro Leal	F	58		Irituia	Agricultor
AP	Ana Paula Dias	F		UFRA	Belém	PhD Student
AR	Ademir Ruschel	M		Embrapa Amaz. Or.	Belém	Pesquisador
AS	Angela Steward	F		UFPA	Belém	Pesquisador
Bri	Elizonelio Queiroz de Oliveira	M	43		Irituia	Agricultor
Cai	Elçon de Oliveira Lima	M	60	Cooperativa de irituia	Irituia	Agricultor
Car	Sr Carlão	M		Cooperativa de irituia	Irituia	
CLP	Christophe Le Page	M		CIRAD	Brasilia	Pesquisador
CS	Carlos Saito	M		UNB	Brasilia	Pesquisador
DEB	Driss Ezzine de Blas	M		CIRAD-BSEF	Montpellier	Pesquisador
DM	Dalva Motta	F		Embrapa Amaz. Or.	Belém	Pesquisador
DS	Davi Brito da Silva	M			Bragança	Agricultor
DV	Daniel Vieira	M		Embrapa Cenargen	Brasilia	Pesquisador
EAN	Eric André Nicoli	M		CIRAD-AMAP		Pesquisador
EB	Edmilson Brito	M			Bragança	Agricultor
EBr	Eduardo Brondizio	M		Indiana University		Pesquisador
EC	Emilie Coudel	F		CIRAD	Brasilia	Pesquisador
Ed	Edilson de Oliveira Nunes	M	52	Cooperativa de irituia	Irituia	Agricultor
Eli	Elisangela	F		Secretaria Agricultura	Irituia	Secretária

Crônica | Participantes | Entrevistas | léxico | Explorer

ANNEXE 9 : PHOTOS DES DIFFERENTS TYPES DE TEMPS FORTS COLLECTIFS

Réunions du projet Refloramaz

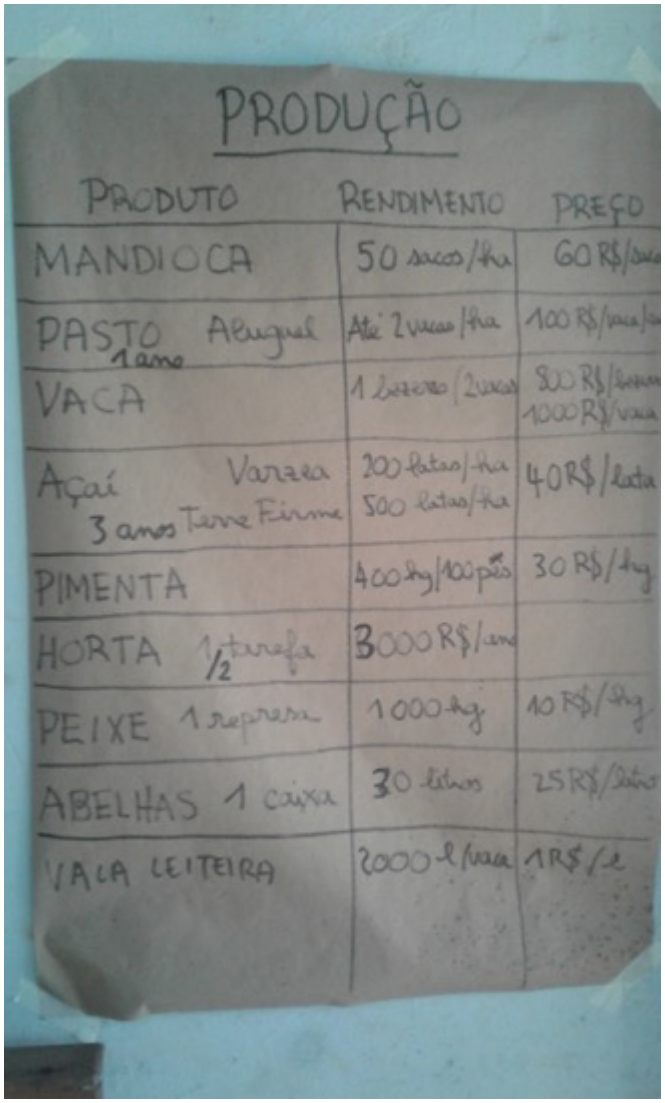
Visites de terrain en groupe

Atelier de co-construction

Les réunions de co-construction en groupe restreint

ANNEXE 10 : PHOTOS DES FICHES ACCROCHEES AU MUR UTILISEES ET MODIFIEES LORS DES PREMIERS TESTS

Liste des coûts d'implantation des activités la première année plus coûts de maintien les années d'après



Liste des valeurs de rendement

ANNEXE 11 : VALEURS DE RENDEMENT DONNEES AUX SAFS POUR LE DERNIER ATELIER.

Rendement brut annuel d'un SAF de type 1 (en Reais)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
2000 R$	3000 R$	2500R$	3000 R$	5000 R$	5000 R$	5500 R$	6000 R$	6000 R$	6000 R$

Rendement brut annuel d'un SAF de type 2 (en Reais)

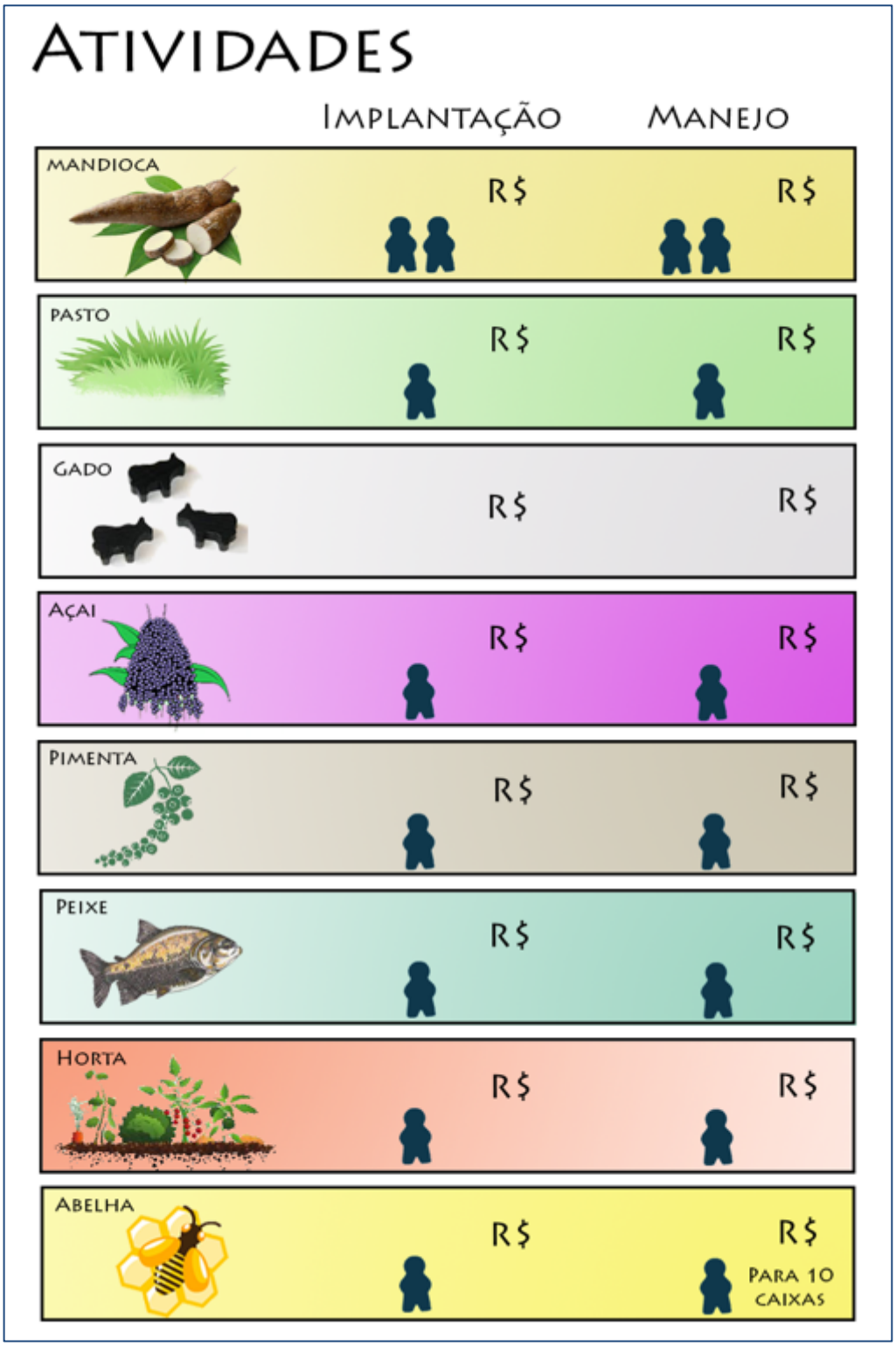
Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
1000 R$	1000 R$	3000 R$	4000 R$	6000 R$	7000 R$	7500 R$	7500 R$	8000 R$	8000 R$

Rendement brut annuel d'un SAF de type 3 (en Reais)

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
0 R$	0 R$	5000 R$	5000 R$	8000 R$	8500 R$	8500 R$	9000 R$	9000 R$	10 000 R$

ANNEXE 12 : PROTOTYPE D'UN DOCUMENT LISTE D'ACTIVITES.

Afin de présenter la liste d'activité, j'ai réalisé un document ré-utilisable où les valeurs seraient écrites à la main (coût d'implantation et de maintien + nombre d'unités de main d'œuvre).



ANNEXE 13 : LIVRETS RECAPITULATIFS FOURNIS LORS DU DERNIER TEST (LISTE D'ACTIVITES ET INDICATEURS)

ATIVIDADES

Cada grupo começará com **20 forças de mão de obra** e **R$1500,00**.
Cada ano, poderá investir nas seguintes atividades:

Cada ano tem custos de manutenção das atividades dos anos passados

	1°ano (investimento inicial)		Anos seguintes (manutenção)	
Atividades	**Custo (R$ / ano)**	**Mão de obra**	**Custo (R$ / ano)**	**Mão de obra**
Roça	0	3	0	3
Açai TF	800	2	300	3
Açai V	200	2	0	2
SAF tipo 1	350	5	300	3
SAF tipo 2	200	5	150	2
SAF tipo 3	200	5	150	2
Pimenta	2000	10	300	10
Horta (1/4 t)	625	5	250	3
Abelhas (1 caixa)	230	1 (até 5 caixas)	80	1 (até 5 caixas)
Galinhas (50 poedeiras)	1100	2	750	1
Peixe (1 tanque)	800	2	300	1
Pasto	850	5		
Gado	1250	1 (até 10 vacas)	50	1 (até 10 vacas)
Descanso/ tempo livre	0	1 até 20	0	1 até 20

ATIVIDADE DE LAZER

Poderá destinar forças de trabalho para um momento de descanso/tempo livre, para ganhar pontos de qualidade de trabalho.

LIMITACÕES REFERENTE A CRIAÇÃO DE GADO

- 1 vaca / tarefa de pasto novo
- 0,5 vaca / tarefa de pasto pouco degradado
- 0,25 vaca / tarefa pasto degradado

PONTOS ECONOMICOS

Atividade	Rendimento/tarefa	Ganho (R$/tarefa)
Mandioca	15 sacos, 120 R$/saco	1800
Açai TF	100 até 150 latas	400 até 600
Açai Varzea	50 até 75 latas	2000 até 3000
SAF 1		2000 até 5000
SAF 2		1000 até 7000
SAF 3		0 até 8500
Pimenta	400 até 2000 kg	10000 até 50000
Horta		2000
Abelha	30 L/caixa ; 25R$/L	750
Galinhas (50)	10 000 ovos ; 0,5R$ /ovo	5000
Peixe	60 até 100 kg	600 até 1000
Gado	1bezerro/2vacas	800/bezerro

Cada ano, **90 %** do lucro das atividades é destinado as necessidades da familia e **10%** do lucro é destinado ao investimento nas atividades nos anos seguintes.

PONTOS DE MEIO AMBIENTE

O tipo de cobertura para cada atividade, bem como sua localização, determinam o valor ecológico, podendo acarretar em **bônus** ou **ônus** !

	Valor ecológica da tarefa		
Tipo de cobertura	Valor inicial	Próximo da agua	Próximo da nascente
Floresta	10	+2	+2
SAF tipo 3	8	+2	+2
Capoeira grossa	8	+2	+2
SAF tipo 2	6	=	=
Capoeira media	6	=	=
SAF tipo 1	4	=	=
Capoeira fina	4	=	=
Roça	3	-2	-5
Pasto novo	2	-2	-5
Horta	1	-1	-1
Pasto degradado	0	-2	-5
Pasto muito degradado	-1	-2	-5

ATIVIDADES ESPECIAIS

ABELHAS: **+2** pontos por cada caixa instalada na tarefa.

GADO : -1 ponto para cada cabeça de gado inserida perto do rio, igarapé ou nascente.

***Exemplo** : 1 tarefa de floresta próxima de nascente vale 10 +2 (=12) ;*
1tarefa de pasto novo perto da nascente vale 2-5 = -3 com 3 cabeças de gado vale -3 -3 = - 6

PONTOS DE QUALIDADE DE TRABALHO

	Ônus de penosidade	
Atividade	Implantação	Manutenção
Roça	-5	-5
Açai Terra Firme	-3	-1
Açai Varzea	0	0
SAF tipo 1	-3	-1
SAF tipo 2	-3	-1
SAF tipo 3	-3	-1
Pimenta	-3	-2
Horta	-4	-2
Abelhas	-2	0
Galinhas	-2	0
Peixe	-3	0
Pasto	-5	-3
Gado	0	0

No inicio, cada grupo terá 20 unidades de mão-de-obra para o trabalho.

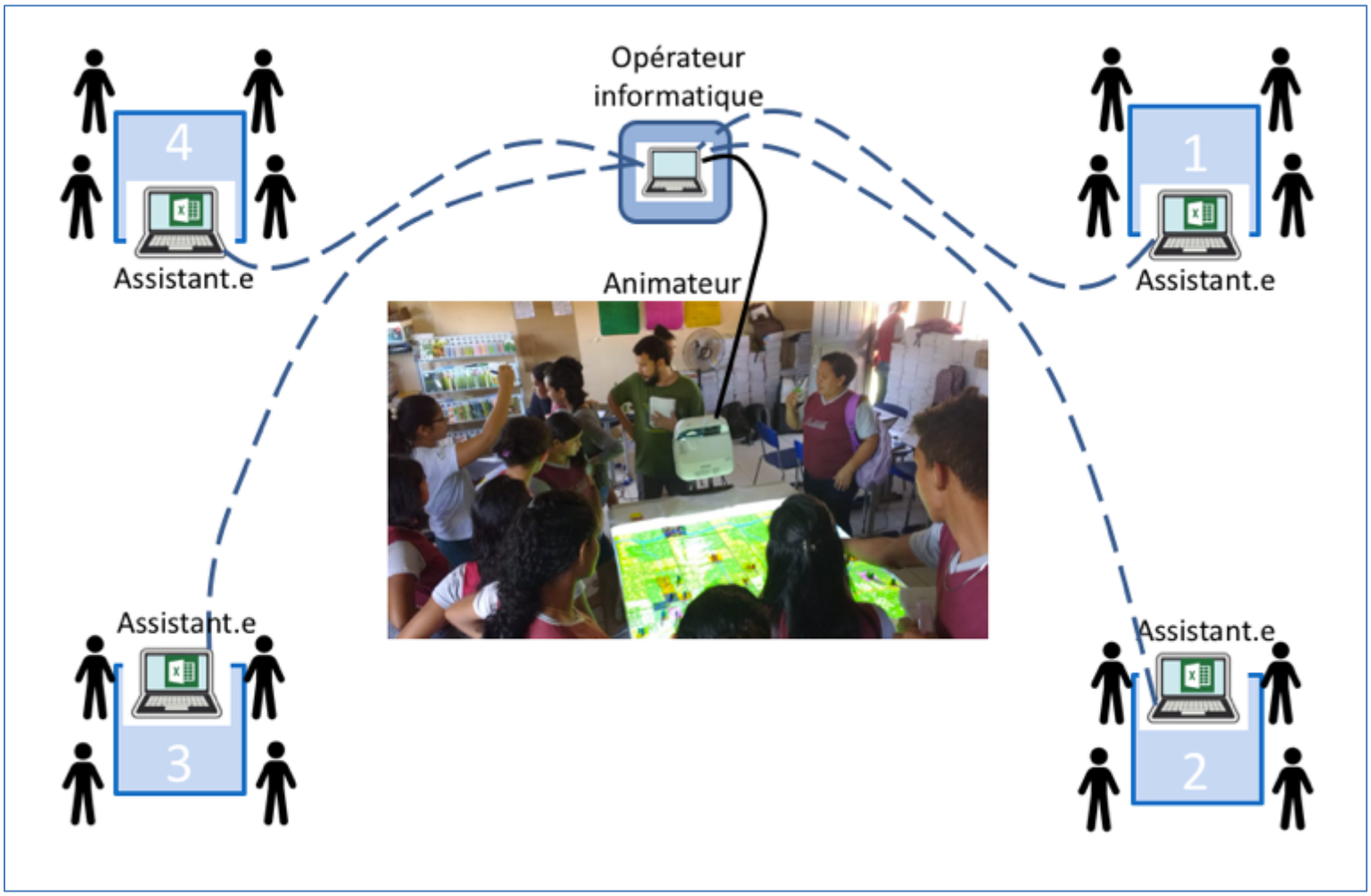
5 unidades de força de trabalho

Os pontos de qualidade de trabalho contabilizam : o balanço entre o seu tempo livre (descanso e atividades de lazer) e a penosidade do trabalho das atividades que você escolheu implantar na sua propriedade.

Cada unidade de mão de obra que descansa (atividade de lazer) vale 10 pontos.

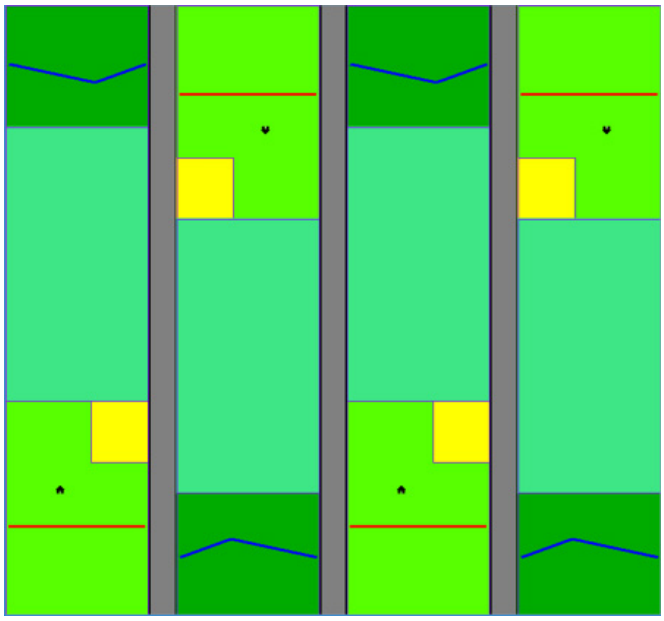
Exemplo : Primeiro ano eu plantei 2 tarefas de roça e 1 tarefa de açai na terra firme e botei 1 força de mão de obra para descansar : (-5)x2 + (-3)x1 + 10 = -13 + 10 = -3 pontos

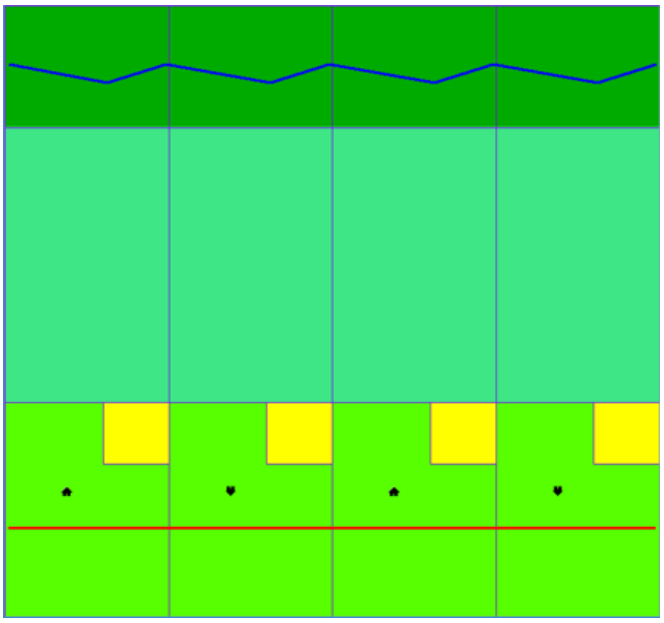
ANNEXE 14 : SCHEMA DE L'ORGANISATION SPATIALE DE L'ATELIER DE CO-CONSTRUCTION N°7



ANNEXE 15 : EVOLUTION DE L'INTERFACE DU PLATEAU DE JEU

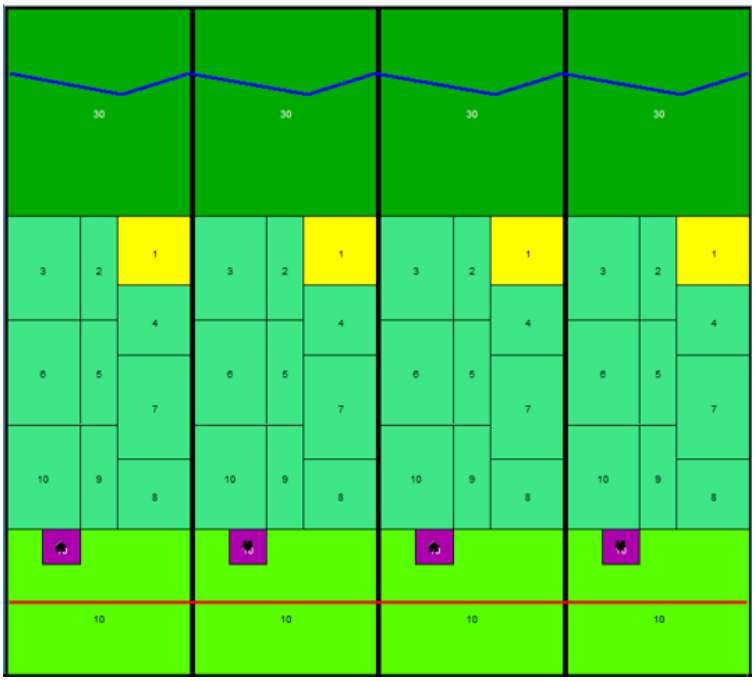
VERSION 1





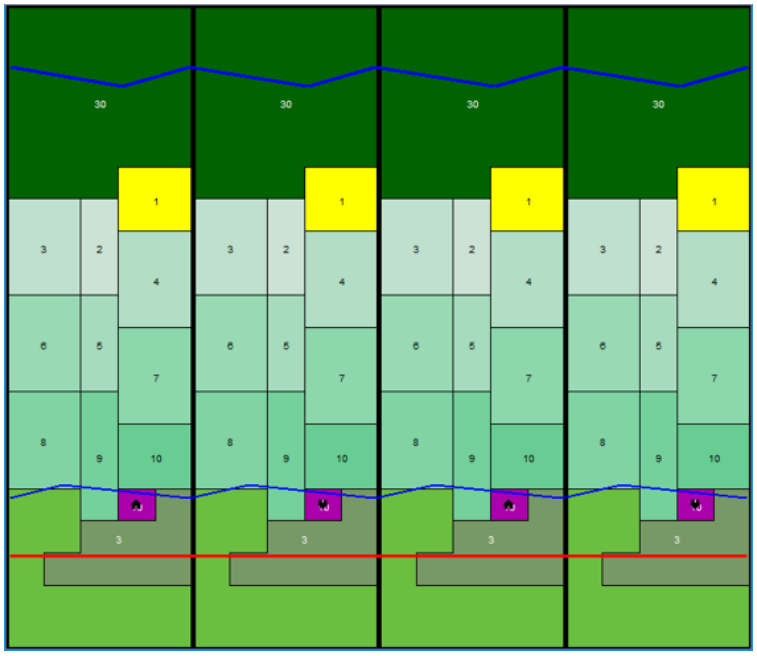
Première version de l'interface : Nous sommes partis de l'idée de mettre quatre propriétés identiques qui seront projetées à plat sur une table, et chaque joueur ou groupe de joueur, y fera les décisions années après années de ce qu'il veut implanter. Mais l'idée était que tous partent du même stade initial sur une propriété standard qui n'est pas la leur dans la réalité, ce choix a été fait pour essayer d'inciter les joueurs à se projetter dans le futur et pas forcément reproduire ce qu'ils ont déjà fait par le passé sur leur exploitation, les amener à penser à ce qu'ils pourraient faire, ou bien comme ils referaient les choses sur une nouvelle parcelle en fonction de leurs expériences, cela permettrait de voir comment ils décident d'organiser la propriété, et les conditions d'initiation d'un SAF . Après discussion il a semblé intéressant également de mettre des frontières communes entre ces propriétés afin d'observer d'éventuelles discussions sur des aspects de gestion collectives, intercations entres voisins et de discuter l'éventuelle prise en compte des continuités écologiques. Dans cette version du modèle on place l' « *igarapé* » (ruisseau) dans le fond de la propriété, dans une zone de réserve de forêt. La partie au centre est de la *capoeir*a, et près de la maison on place déjà une zone de *roça*, et du pâturage.

VERSION 2



Dans cette **deuxième version** de l'interface, nous avons agrandi la zone de forêt et réduit la zone de pâturage, pour mieux correspondre aux propriétés que nous avons vu et agriculteurs enquêtés dans les entretiens de contextualisation. Nous avons également détaillé l'âge de la capoeira, qui correspond aux anciens emplacements de la roça. Dans ce modèle nous imaginons que la première *roça* a été implantée il y a 10 ans près de la maison et aujourd'hui elle est en lisière de la zone de réserve, éloignée de l'habitation. Près de la maison nous avons décidé de représenter le *quintal*, zone que l'on retrouve chez une grande majorité d'agriculteurs, qui consiste à planter près de la maison quelques arbres fruitiers pour la consommation de la famille.

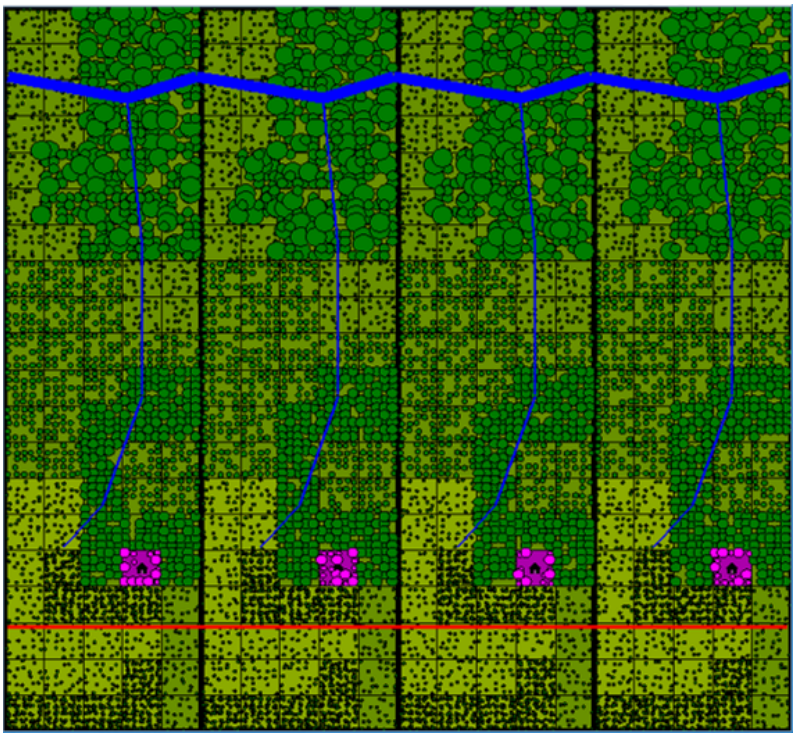
VERSION 3



Dans la troisième version de l'interface : la zone de pâturage comprend désormais une zonedégradée, qui a été ajoutée pour amener les discussions sur la restauration de ces zones, et pour être plus proche de la réalité amazonienne. Les zones de capoeira sont également encastrées de manière plus naturelle avec le pâturage et la forêt. On décide également de faire passer un deuxième ruisseau près de la maison et sur le pâturage, afin de discuter de la gestion de l'eau et des priorités de restauration.

Dans la troisième version de l'interface : la zone de pâturage comprend désormais une zonedégradée, qui a été ajoutée pour amener

VERSION 4



Les améliorations de la **quatrième version** de l'interface ont principalement été de la rendre visuellement plus « réelle », naturelle, en ajoutant des motifs aléatoire qui représentent les plantes; les motifs varient selon les différents stades de croissance de la capoeira et de dégradation du pasto. Nous avons également décidé de ne pas imposer de roça dès le commencement du jeu.

La forme du ruisseau a changé aussi : un igarapé plus large dans la forêt un affluant qui traverse différents stades de capoeira, et un morceau de pasto jusqu'à l'habitation.

- Melanger un peu plus les intefaces entres les différents types
- Capoeira jusqu'au 2 bords

ANNEXE 16 : DETAIL DES ACTIVITES PROPOSEES DANS LE JEU

« Roça » : Champ de cultures annuelles, généralement à base de manioc, et on y retrouve aussi fréquemment des haricots ou du mais. C'est une culture traditionnelle de la région, puisque la farine de manioc est l'un des aliments de base, la plantation de manioc permet à l'agriculteur une sécurité alimentaire et budgétaire puisqu'il peut produire cette farine chaque fois qu'il en a besoin, partir de un an et demi. Les questions de la plantation de manioc ont été beaucoup discutées avec les agriculteurs et avec des chercheurs experts sur les dynamiques de la « roça ».

Pâturage et bétail : L'implantation de bétail nécessite une terre dégagée sur laquelle la plantation de pâturage sera possible et renouvelable. Ce n'est pas une activité largement répandue chez les agriculteurs familiaux d'Irituia, ou bien dans de moindres mesures mais nous avons décidé de la laisser figurer dans la liste des activités car elle représente une réalité Amazonienne importante et car cela pouvait permettre de parler de la restauration des pâturages, de voir dans quelle mesure c'était une activité qui pouvait attirer les petits agriculteurs, même si il n'en n'avaient pas (parfois simplement par manque d'argent mais pas par manque d'envie, car cette activité reste attractive et comporte de nombreux avantages (Taravella, [s d])). Les dynamiques du pâturage ont donc surtout été approfondies par les chercheurs car les agriculteurs co-constructeurs et ceux que nous avons impliqués dans des entretiens n'avaient pas ou plus de bétail. Nous avons considéré moins de naissances de veaux sur les pâturages dégradés et la possibilité de revendre son bétail par tête, nous n'avons pas insérer d'activité « vaches laitières ».

Pêche : L'implantation de bassins de rétention le long des cours d'eau, est une activité commune chez les agriculteurs familiaux D'Irituia, bien que son succès ne soit pas garanti à cause des vols et des crues, c'est une partie culturelle importante et une activité attrayante. Les caractéristiques de cette activité ont été discutées avec les agriculteurs, mais peu approfondies, nous avons choisi de laisser la possibilité d'implanter une petite réserve de poisson, et d'insérer un rendement « random » ; hasardeux dans le modèle.

Poivre : C'est une culture très lucratives malgré son prix variant c'est souvent avantageux, mais l'investissement est important, le rendement n'est pas immédiat (au bout de deux ou trois ans) et sa durée de vie est moindre car il est très sensibles aux maladies. Il est fréquemment utilisé en association de cultures sur des modèles agro-forestiers, mais cette possibilité n'a pas encore été développée avec les agriculteurs, il est pour l'instant proposé en monoculture**.**

Potager: On retrouve souvent des petits espaces potagers près de la maison, à vocation d'autoconsommation, mais on en retrouve aussi des plus grands à vocation de

commercialisation. Les principales espèces plantées sont des herbes aromatiques, des courges, des haricots longs, des tomates etc.. Ces derniers sont difficiles à entretenir cependant, car demandeurs de travail régulier et rigoureux. La pratique du compost est en développement. Nous avons décidé de laisser la possibilité d'implanter un potager d'une surface au minimum d'1/4 de tarefa avec revenus fixes chaque année.

« Açai » : L'açai est un palmier typique donnant des rameaux de baies noires, qui sont mixées pour donner une sorte de soupe et qui accompagne le poisson dans les repas traditionnels d'Amazonie Orientale. Ainsi, l'accès au marché local pour la revente est aisé car largement consommé, aussi bien par les habitants de l'intérieur que par les citadins, et cela peut être une activité très lucrative. L'açai est donc souvent planté pour l'autoconsommation mais aussi pour vendre sous forme de pulpes, (mais nécessite des moyens techniques pour le transformer.) Elle est présente à l'état natif près des cours d'eau dans certaines propriétés, et c'est une base de nombreux systèmes agro-forestiers, mais on la retrouve aussi parfois plantée seule sous forme « d'açaizal ».

SAF commercial, peu diversifié : Comportent 2 à 4 espèces, en moyenne. Dans les cas que nous avons rencontré ce type de SAF est initié à partir d'une parcelle nue. Sur la photo : fruit de la passion et orangers. Les fruits de la passion permettent un retour économique dès 6 mois. Ce modèle étant le plus simple que nous avons rencontré, c'est celui par lequel nous avions commencé par approfondir avec un agriculteur sous forme d'une grille excel insérée dans le modèle. Finalement nous avons proposé un SAF peu diversifié, qui comprenaient des rendements fixes par année.

SAF agro-successionnel, diversifié : Parmis les exemples de SAF diversifiés que nous avons approfondis à Irituia, la plupart était « agro-successionnels », c'est à dire initiés à partir de la *roça.* En plantant progressivement les espèces forestières à l'ombre des plants de manioc, jusqu'à ce que tout le manioc ait été récolté. Le calcul du rendement de celui-ci n'a pas été approfondi dans le modèle car plus complexe mélangeant les activités.

SAF extrêmement diversifié à partir de la sélection d'espèces d'intérêt dans une forêt secondaire, et ajout progressifs d'autres espèces souhaitées. Comporte en moyenne 22,88 espèces sur 2,14 ha. Ce type là est le moins courant, mais il y en a d'impressionnants exemples à Irituia, comme une véritable « forêt fruitière » de 110 espèces.

ANNEXE 17 : GRILLE N°3 D'ENTRETIENS DES EFFETS DU PROCESSUS

Tableau 6 : Liste des enquêtés avec la grille n°3 sur la perception du processus.

Nom	Institution	Lieu	Date - durée
E2 Vitor Fontes	Etudiant UFPA	UFPA	21/05 – 2h
CC2 Livia Navegantes	Chercheuse UFPA	UFPA	23/05 – 50 min
C2 Dalva Motta	Chercheuse Embrapa	Embrapa	02/06 – 1h10
A1 Ana Alice	Professeure agricultrice	Irituia	05/06 – 2h
E4 Aurea	Etudiante UFPA	UFPA	06/06 – 45 min
C1 Ana Paula Dias	Professeure UFRA	Belém- Skype	18/06 – 45 min
E5 Hêloisa Andrade	Etudiante UFPA	Belém	19/06 – 1h
CM Christophe Le Page	Chercheur CIRAD	Brasilia	21/06 – 2h20
CC3 Joice Ferreira	Chercheuse Embrapa	Montpellier	04/07 – 1h10
CC1 Emilie Coudel	Chercheuse CIRAD	Montpellier	10/07 – 2h

Questionnaire suivi processus
Date :
Lieu :

I) Général

1.1) Nom :

1.2) Institution :

1.3) Spécialités / principaux thèmes de recherches :

1.4) Avez-vous l'habitude de participer à des projets de recherche interdisciplinaire?

1.5) L'interdisciplinarité dans le cadre du projet ReflorAmaz vous paraît-elle moins - autant-plus importante que les autres projets de recherche associant plusieurs disciplines auxquels vous avez déjà participé? (A justifier)

1.6) Avez-vous l'habitude de travailler avec les acteurs locaux/de mobiliser des méthodologies participatives dans vos recherches (si oui lesquelles)? Quelle est selon-vous l'utilité des approches participatives dans la recherche?

1.7) Etiez-vous familier avec la « modélisation d'accompagnement » ? Quels types de modèles ?

1.8) Comment avez-vous été intégré au projet Refloramaz ?

Qui vous en a parlé en premier ?

Qu'est-ce qui vous a motivé à le rejoindre ?

1.9) Aviez-vous déjà travailler avec les personnes impliquées dans le projet ?

II) Impressions sur le processus de co-construction du jeu (WP5)

2.1) Etiez-vous présent lors de la réunion du 24/02/2017 ?
Quelles ont été vos impressions suite à cette réunion en lien avec le point WP5 (3 slides de Christophe)?
Quelle était votre compréhension du ou des objectifs à ce moment-là ? [à formuler selon la réponse]
La différenciation entre l'objectif du jeu de l'objectif du processus de co-construction du jeu était-elle claire dans votre esprit ?

2.2) Etiez-vous présent lors de la réunion du 22/11/2017 ?
Sauriez-vous me dire dans quel groupe vous étiez ?
Vous souvenez-vous de l'objectif que vous aviez formulé ?
Et quelles ont été vos impressions suite à cet atelier ?
La différenciation entre l'objectif du jeu de l'objectif du processus de co-construction du jeu était-elle claire dans votre esprit

2.3) Etiez-vous présents lors de la réunion du 15/05/2018 ?
Quelles ont été vos impressions suite à cette réunion ?
Le ou les objectifs ont-ils changés selon vous ? Comment ? Pourriez-vous les reformuler de manière concise aujourd'hui ?

La différenciation entre l'objectif du jeu de l'objectif du processus de co-construction du jeu était-elle claire dans votre esprit ?

2.4) En résumé vos impressions concernant le WP5 du projet ont-elles évoluées et comment ?
Quels ont été les éléments déclenchants de cette évolution ?

2.5) Quels ont été selon vous les moments clés de ce processus de co-construction ?
Les moments qui ont le plus fait évoluer le jeu ?

2.6) Pensez-vous que ce ou ces objectifs sont partagés et que tout le monde en a la même compréhension aujourd'hui ?

2.7) Comment voyez-vous vos propres contributions à cette co-construction ?
Quels types de contributions ?
A quels moments ?

2.8) Et dans le futur avez-vous l'intention de continuer à y apporter des contributions ? De quelle manière ?

2.9) Quelle est votre perception des contributions des autres groupes de participants du projet Refloramaz?
Comment voyez-vous le rôle des étudiants par rapport à celui des chercheurs et celui des agriculteurs co-constructeurs ?
Pour vous, quels types de savoir sont apportés par chaque groupe?

2.10) Avez-vous appris quelque chose au cours de ce processus ? Si oui, quels ont été les principaux apprentissages ?

2.11) Qu'est-ce qui vous a le plus étonné dans ce processus de construction du jeu ?

2.12) Qu'est-ce que vous avez le plus aimé ? / Points forts du processus :

2.13) Qu'est-ce que vous avez le moins aimé ? Quelles critiques peuvent éventuellement être amenées selon vous ? /Points faibles du processus :

2.14) Pensez-vous que plusieurs versions puissent-être dérivées de la version actuelle du jeu, chacune d'elle pouvant répondre à un objectif spécifique ?

2.15) Quelles utilisations futures vous voyez pour ce jeu ?

ANNEXE 18 : RETRANSCRIPTION DES ENTRETIENS DE PERCEPTION DES EFFETS DE LA DEMARCHE

https://drive.google.com/drive/folders/1jGxprMiGRmvBqgrMFBsn2PJRj4HDijSV?usp=sharing

ANNEXE 19 : TABLEAU COMPLET

https://drive.google.com/file/d/1ppfvMLQGoHwquQRQNzrDqPWXg-mj3290/view?usp=sharing

ANNEXE 20 : TABLEAU SYSTEMATISE DES ENTRETIENS DE PERCEPTION DES EFFETS DE LA DEMARCHE EN FRANÇAIS SUR LA CREATION DE LIEN

Enquêté	Familiarité avec MA (0 : aucune ; 1 : un peu ; 2 : beaucoup ; 3 : expert)	Propos recueillis sur la création de liens interdisciplinaires au sein du groupe Refloramaz	Propos recueillis sur la création de liens avec les acteurs locaux
CM	3	**Le plus aimé** : « voir que la dynamique a pris », en comparant avec le début « y a un effet de dynamique qui est engendrée par le processus »	
CC1	2	Objectif de co-construire : « Création de liens principalement, à différentes échelles, ancrage sur le territoire..	"syntonie" en interne et en externe…. »
CC2	1	**Le plus aimé** : « Les interactions et la confiance, entre nous, et avec les agriculteurs. Interactions internes (entre chercheurs et étudiants aussi) et externes qui sont appuyées par le jeu ».	Relève l'« importance de la question des interactions fortes avec la communité, d'échanges de connaissances, de resserrement des liens, de confiance de dialogue qui va arriver sur la planification de la propriété mais qui n'est pas si importante finalement. »
CC3	1	« Le jeu, comme il tente de s'approcher de la réalité il introduit tout en même temps : couverture, arrangements, lois,.... tant de choses ensembles. »	
C1	0	**Le plus aimé/ surprises :** « La propre construction du jeu en soi, elle m'a beaucoup attiré l'attention parce qu'elle permet ce resserrement des liens » " le rapprochement au long du processus, la construction sociale entre nous, la formation d'amitiés , on le voit difficilement dans d'autres projets(...) souvent les gens oublient cette partie".	
C2	0	**Apprentissages** : « comment on gère un projet de cette taille en prenant en compte les différents intérêts de chaque chercheur en maintenant un espace ou les gens se rencontrent, amènent leurs questionnements » **Le plus aimé :** « assembler les parties et le tout ».	
E2	0	« Le dialogue de la construction du jeu il est ouvert pour tous, tous peuvent faire des contributions. »	
E4	0		
E5	0	« J'ai beaucoup aimé quand il y a le grand groupe de Refloramaz, c'est bien cool. »	
Actrice ressource (Ana Alice)	0		"Entrosamento" : cette relation d'amitié qui a surgit, indépendamment de la langue , cet échange : personne ne vaut plus que les autres, le cherche se met à la place de l'agriculteur, de l'étudiant, il se met à la place de l'étudiant, et l'étudiant peut discuter d'égal à égal, ça c'est très important. Il n'y a pas de "supériorité" , il y a isonomie de la contribution. "

ANNEXE 21 : EXTRAITS DES DEBRIEFING DU MOIS DE MAI (TRADUITS)

EXTRAIT 1 : *Chez un agriculteur lors d'une visite en groupe dans le but de visiter sa propriété et d'avoir des détails techniques et informations complémentaires (suite au premier atelier réalisé en avril portant sur la représentation détaillée des SAFs)*

CC1: Et que pensez-vous, de faire un jeu comme ça ? Une folie de chercheurs ?)

Seu Valderez (coupant la parole) : Non, non ça ne l'est pas non. C'est de l'apprentissage de faire un jeu comme celui-là, de mon point de vue, car on fait un jeu comme ça en théorie, et puis on peut le faire dans la pratique, c'est pas vrai ?

CC1 : Si.

Seu Valderez : C'est une réalité ça, c'est juste de la théorie. Comme un élève, la plupart des élèves qui viennent ici sont du cours d'agronomie et ils me disent « nous ce qu'on étudie là-bas ça marche pas, alors que ce que vous faites ici ça marche », alors que pour moi qui devrait être professeur c'est eux, moi je sais rien.

CC1 : Bien peu vous savez oui ! Pour nous donner un cours comme celui-là…

Seu Valderez : Les élèves de Castanhal sont venus ici en me disant « on voudrait savoir comment vous faites votre compost », mais moi je sais rien, je sais juste ce tout petit peu que je fais ici. Mais pour moi c'est eux qui savent.

CM :Ce sont deux types de savoir en réalité. Théorique et pratiques.

EXTRAIT 2 : *debriefing à l'école après la première session test du jeu avec les élèves (Atelier 2)*

E2 : C'était intéressant de s'informer sur certaines connaissances que nous n'avions pas à propos des SAFs, propos de la diversité, plus ou moins comment planter, nous n'avions pas totalement cette notion et avec le jeu ici, ça a été bien intéressant d'apprendre comment créer notre propriété ».

Elève 1 : « Mon père plantait mais je ne savais pas comment c'était en vérité, j'ai trouvé intéressant, et maintenant que j'ai appris, c'est bon de faire ça, je vais commencer à le faire aussi, pratiquer le SAF »

Elève 2 : « C'était intéressant je ne savais casiment rien de tout cela, j'ai beaucoup aimé faire le jeu, j'ai aimé aussi entendre les récits des autres et comprendre ce que chacun voulait sur sa propriété »

Elève 3 : J'ai aussi beaucoup aimé, quand on s'est tous assis au centre, chacun donnait son opinion pour placer chaque activité dans un lieu. Et aussi les activités par table sur la représentatin du SAF, en faisant on a commencé à penser à chaque arbre, chaque espèces et on a tout mis dans notre SAF.

Elève 4 : J'ai trouvé intéressant le jeu, et aussi le SAF qu'on a fait, sont apparues pleins d'espèces qui parfois nous ne connaissons même pas, j'ai trouvé ça bien intéressant.

Elève 5 : L'intéressant je pense que c'était le tout, parce que je suis arrivé ici, on m'a surpris avec un test, c'était quoi déjà la question : donner plusieurs espèces de fruitiers c'est ça ? J'en ai avais plusieurs je les ais écrites.. mais quand on a commencé à faire le SAF, il y en a d'autres encore qui sont apparues, et on les a donc incluses.

Une étudiante extérieure : Moi , principalement, je ne connaissais pas le jeu, et j'ai donc été encore plus surprise. Le jeu donne de la reconnaissance à ce que les élèves font et aussi à ce que leurs parents font et cela motive.

E4: J'ai accompagné le jeu, mais pas tant que ça. J'ai trouvé super chouette l'implication des élèves. Au départ c'était un peu le bazar dans la classe et puis quand il a fallu commencer à penser sérieusement « non, je vais planter ça ici parce que c'est plus près du ruisseau, ah il n'y a pas de ruisseau, donc je vais planter plein d'arbre près de l'eau. Et donc, même sans le percevoir vous valoriser beaucoup ça, l'importance des arbres. Et pour votre propriété, pour ce que vous allez construire dans le futur, je pense que c'est bien d'avoir ces connaissances, non ?

Que vous soyez déjà en train d'échanger des expériences et peut être repasser à d'autres personnes.. Cela fortifie le savoir.

E3 : Je vous remercie tous.. Je suis fille et petite-fille d'agriculteurs d'Irituia, et pour moi c'est une énorme satisfaction d'être avec vous, retourner à l'origine de ma famille et donner un retour à la communauté. Mon père aussi parlait comme ça « étudie, parce que sinon un jour, tu vas retourner au champs comme moi », mais aujourd'hui je vois comment il est important de retourner au champs. Et je suis vraiment heureuse d'avoir entendu toutes ces choses de votre part aujourd'hui, ça m'émotionne même…

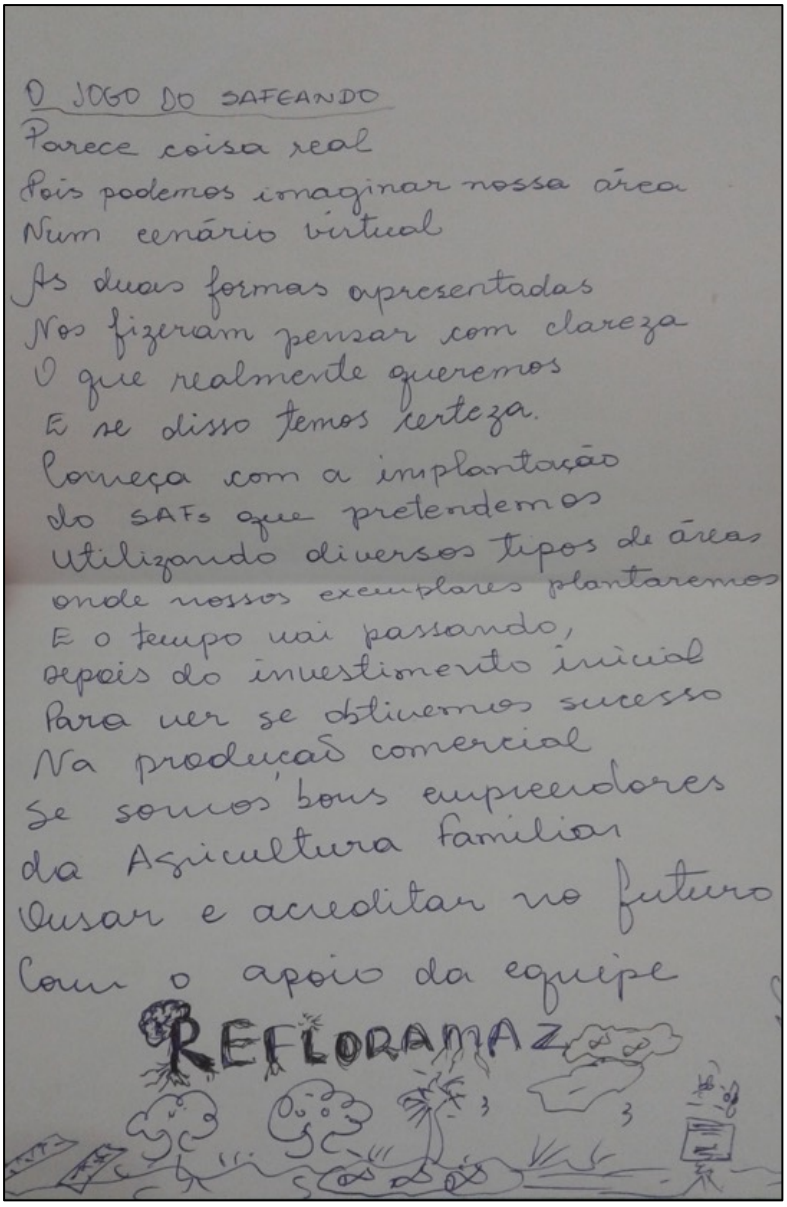
M : C'était vraiment cool la dynamique du groupe aujourd'hui, j'espère que nous continuerons à travailler ensemble, je reviendrai. Nous arrivons en juin.

Un élève : Et avec nos parents aussi, il faudrait jouer ce serait vraiment cool.

Un chercheur : J'ai trouvé ça vraiment intéressant. Du début à la fin, ça a été un grand apprentissage, une grande évolution.

CC1 : J'aimerais juste dire que pour penser à cette activité, nous nous demandions « mais est-ce qu'ils vont avoir beaucoup de connaissances sur la « roça », sur les arbres, quel niveau va-t-on faire ?.. Mais j'ai trouvé que vous saviez beaucoup, et vous avez un groupe bien soudé, je crois qu'on peut pleins de choses ensembles.

ANNEXE 22 : POEME DE ANA ALICE


O JOGO DO SAFEANDO
Parece coisa real
Pois podemos imaginar nossa área
Num cenário virtual
As duas formas apresentadas
Nos fizeram pensar com clareza
O que realmente queremos
E se disso temos certeza.
Começa com a implantação
do SAFs que pretendemos
Utilizando diversos tipos de áreas
onde nossos exemplares plantaremos
E o tempo vai passando,
depois do investimento inicial
Para ver se obtivemos sucesso
Na produção comercial
Se somos bons empreendores
da Agricultura familiar
Ousar e acreditar no futuro
Com o apoio da equipe
REFLORAMAZ

« Le jeu du safiste »

Une dirait une chose réelle
Car on peu imaginer notre propriété
Dans un scénario virtuel
Les deux formes représentées
Nous firent penser avec clarté
A ce que nous voulons réellement
Et si, de cela, nous sommes surs

Ça commence par l'implantation
Du SAFs auquel nous prétendons
Utilisant divers tipes de couvertures
Où nos exemples nous planterons
Et le temps passe
Après l'investissement initial,
Pour voir si nous obtenons succès
Dans la production commerciale
Si nous sommes de bons entrepreneurs
De l'Agriculture Familiale
Oser et croire au futur
Avec l'appui de l'équipe
REFLORAMAZ

Diplôme : Ingénieur

Spécialité : Paysage

Spécialisation / option : Biodiversité végétale et gestion des écosystèmes tropicaux

Enseignants référents : Raphael Manlay ; Franck Richard

Auteur(s) : Eva Perrier

Date de naissance* : 09/12/1994

Organisme d'accueil : CIRAD

Adresse : Chemin de Baillarguet

34980 Montferrier-sur-Lez

Maîtres de stage : Emilie Coudel : Christophe Le Page

Nb pages : 54 **Annexe(s)** : 37

Année de soutenance : 2018

Titre français: Que peut apporter la co-construction d'un jeu dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire ? : Suivi d'un processus de « modélisation d'accompagnement » sur les trajectoires de restauration forestière par les agriculteurs familiaux d'Irituia en Amazonie Orientale.

Titre anglais: What can the co-construction of a game contribute to an interdisciplinary research project? Monitoring of an "companion modelling" process on forest restoration trajectories by small land owners from Irituia, Eastern Amazon.

Résumé (1600 caractères maximum) :

Les approches participatives prennent de l'ampleur dans le domaine de la gestion concertée de l'environnement, permettant d'amener des acteurs divers à définir ensemble des objectifs qui concilient préoccupations environnementales et aspects sociaux-économiques. La modélisation d'accompagnement est ainsi de plus en plus utilisée par la recherche pour faire discuter différents points de vue. C'est ce qu'a proposé le projet franco-brésilien Refloramaz sur la restauration forestière par les agriculteurs familiaux, sur la commune d'Irituia (Para-Brésil) en Amazonie Orientale. Au sein d'une démarche de modélisation d'accompagnement, nous avons développé un jeu de rôle sur les systèmes agroforestiers avec la participation de différents acteurs. Ce travail de master présente le suivi de ce processus de co-construction en : 1/étudiant le contexte d'Irituia pour y implanter le processus, 2/observant les étapes de co-construction et contributions des acteurs, et 3/recueillant auprès des participants leurs perceptions du processus. Nous montrons ici que la co-construction d'un jeu permet de servir d'appui à un projet interdisciplinaire en favorisant la construction de connaissances et la création de liens forts entre les personnes. Ces résultats mettent en évidence l'intérêt des approches participatives dans la compréhension des socio-écosystèmes complexes et des changements de rapports entre sciences et société.

Abstract (1600 caractères maximum) :

Participatory approaches are gaining momentum in the area of collaborative environmental management, bringing diverse actors together to define objectives that reconcile environmental concerns with social and economic aspects. Companion Modelling is thus increasingly used by research to discuss different points of view. This is what proposed the Franco-Brazilian project Refloramaz on forest restoration by family farmers in the municipality of Irituia (Para-Brazil) in the Eastern Amazon. Through a Companion Modelling approach, we developed a roleplaying game on agroforestry systems with the participation of different actors. This master's work follows up this co-construction process by: 1/ studying the context of Irituia in which the the process was carried out, 2/ observing the stages of co-construction and contributions of the actors, and 3/ gathering from the participants their perceptions of the process. We show here that the co-construction of a game makes it possible to support an interdisciplinary project by promoting the construction of knowledge and creating strong links between people. These results highlight the value of participatory approaches in understanding complex socio-ecosystems and changing relationships between science and society.

Mots-clés : jeu de rôle, co-construction ; modélisation d'accompagnement, suivi, système agro-forestier, restauration, Amazonie.

Key Words: role-playing, co-construction; Companion Modelling, monitoring, agro-forestry system, restoration, Amazonia